АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XLIX

2

ФЕВРАЛЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА 1964 ЛЕНИНГРАД

Адрес Редакции: Ленинград, В-164, Менделеевская линия, 1, Издательство «Наука», Редакция «Ботанического журнала»

В. Н. Сукачев и А. А. Федоров

РОЛЬ СОВРЕМЕННОЙ БОТАНИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ КОММУНИСТИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА И В ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И МЕДИЦИНЫ СССР И ГЛАВНЕЙШИЕ ЗАДАЧИ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД НЕЙ [1]

(Получено 12 XI 1963)

Шесть лет, истекшие с момента II Съезда ВБО, ознаменовались важнейшими событиями, которые поставили перед народным хозяйством СССР и перед наукой новые исключительной значимости проблемы. XX съезд КПСС наметил конкретную задачу построения коммунизма в нашей стране. XXII съезд КПСС принял новую программу Партии, которая развивает, углубляет и конкретизирует проблемы строительства коммунистического общества, определяющие пути дальнейшего развития народного хозяйства.

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему развитию биологической науки и укреплению ее связи с практикой» намечает основные направления дальнейшего развития биологических наук, и, конечно, в том числе и ботаники, в соответствии с задачами построения коммунизма в нашей стране.

Перед нами стоит вопрос, в каком направлении должно идти развитие нашей ботаники, какие проблемы она должна в ближайшее время решать, чтобы всемерно содействовать поднятию уровня народного хозяйства и здравоохранения в период создания материально-технической базы построения коммунизма в нашей стране.

Особенно большая роль в решении этих задач, естественно, принадлежит Всесоюзному ботаническому обществу. Оно не ограничено ведомственными рамками, через своих членов оно связано с различными отраслями народного хозяйства и здравоохранения и объединяет подавляющее большинство ботанических кадров, в том числе и наиболее квалифицированных.

Конечно, трудно в одной статье наметить весь широкий круг проблем ботаники, которые сейчас перед нами ставит жизнь. Мы останавливаемся лишь на более важных проблемах.

Вряд ли надо доказывать, что введение в культуру нового полезного технического растения, или выведение нового лучшего сорта сельскохозяйственного растения, или открытие нового антибиотика растительного происхождения имеют в той или иной мере существенное практическое значение. Это понятно каждому. Но, к сожалению, еще не всегда ясно народнохозяйственное значение разрешения общих теоретических проблем ботаники.

В связи с этим следует напомнить слова великого физика нашего времени Жолио Кюри, который писал «. . . справедливо признать, что почти все великие технические и промышленные изобретения и ново-

---

[1] Доклад на III съезде Всесоюзного ботанического общества 23 сентября 1963 г. В подготовке материалов для доклада принимали участие О. В. Заленский, Е. М. Лавренко, А. И. Толмачев и другие члены ВБО. Печатается с некоторыми сокращениями.

введения основываются на знаниях и открытиях, достигнутых в теоретических лабораториях». Само собой разумеется, что эти мысли относятся ко всем наукам, в том числе и к ботанике.

В последнее время, особенно в системе Академии наук СССР, считают, что необходимо сосредоточить внимание на ведущих направлениях в науке, создать им максимально благоприятные условия для развития. Однако к определению этих ведущих направлений в науке надо относиться очень осторожно. Проблемы, кажущиеся сейчас маловажными, могут приобрести и нередко приобретают неожиданно большой вес, становятся актуальными.

Если теперь, исходя из этих общих соображений, мы поставим конкретный вопрос, какие же ботанические знания имеют существенное значение для народного хозяйства, могут быть полезны для его развития, а тем самым и для создания материально-технической базы построения коммунизма в нашей стране, то, конечно, будет естествен ответ, что прежде всего нам необходимо знать состав нашего растительного покрова, т. е., какие же растения населяют страну и какие могут быть интродуцированы из других стран, чтобы обогатить отечественную флору полезными растениями. Изучение в этом отношении нашей Родины выявило в основном состав растительного покрова Советского Союза, а также и ряда сопредельных стран. Территория нашей страны занимает 1/3 суши планеты и тем не менее состав флоры высших растений ее изучен неплохо учеными разных национальностей, населяющих СССР. Свидетельством этому служит капитальная «Флора СССР», издание которой в настоящее время заканчивается. Опубликовано 29 томов (1—28 и 30) и остается выпустить в свет один, 29-й том. Несмотря на некоторые недостатки, она несомненно является одним из выдающихся научных трудов нашего времени, подытоживая сведения о более чем 18 тысячах видах растений, обитающих на территории Советского Союза. Следует напомнить, что ни в одной стране мира, в том числе и в США, нет подобных изданий, в которых бы с такой исчерпывающей полнотой были даны систематический перечень и описания растений, обитающих на обширнейшей территории.

Люди, в том числе и ученые, далеко стоящие от ботаники, часто недооценивают значение этого издания, которое вписало славную страницу в историю научной деятельности Ботанического института АН СССР (БИН).

Однако выпуском в свет последнего тома не заканчивается работа советских ботаников над этим изданием. «Флора СССР» печаталась с 1934 г., т. е. почти в течение 30 лет. За этот период познание состава флоры нашей страны сильно возросло. Не только значительно расширились наши знания, касающиеся распространения растений, не только уточнены ареалы, но открыто и описано много новых видов, а также изменилась и сама территория СССР. Поэтому совершенно необходимо издание дополнений к «Флоре СССР», не говоря уже о специальном томе-указателе всех поименованных во «Флоре СССР» видов, форм и синонимов. Может быть, следует теперь же, не дожидаясь переиздания «Флоры СССР», которое потребует значительной переработки, выпустить тома не только с дополнениями, но и с исправлениями описаний тех групп растений, которые неудовлетворительно были обработаны во «Флоре СССР», главным образом в отношении чрезмерного дробления видов. Откладывать эту в высшей степени важную работу по «Флоре СССР» надолго никак нельзя.

Помимо «Флоры СССР», в Советском Союзе опубликованы и публикуются республиканские, краевые и областные «Флоры», также имеющие большое, прежде всего локальное значение.

Начата изданием «Арктическая флора СССР», первые тома которой производят хорошее впечатление. Хотя некоторые из региональных

«Флор» в той или иной степени повторяют «Флору СССР» и мало содержат оригинального материала, тем не менее они полезны для целей инвентаризации растительных богатств ряда ограниченных административно-хозяйственными или естественногеографическими рамками территорий.

Большое практическое народнохозяйственное значение имеет заканчивающаяся изданием сводка «Деревья и кустарники СССР». Следует отметить, что первые четыре тома этого коллективного труда полностью разошлись и стали библиографической редкостью.

Особенно же большое значение имеет выпуск в свет определителей растений. Правда, уже был издан ряд хороших определителей. Однако надо отметить, что таких изданий, необходимых для всех лиц, имеющих дело с дикорастущей флорой (агрономов, лесоводов и т. д.), равно как и для практики учебных заведений, далеко недостаточно. Они, как правило, громоздки, неудобны в употреблении и не всегда отвечают своим прямым задачам, а к тому же почти все они вышли из продажи.

Поэтому на подготовку и издание определителей должно быть обращено особое внимание. Они должны быть составлены не только для всех республик, но и для всех районов, важных в том или ином отношении, быть портативными и хорошо иллюстрированными.

В связи с этим нельзя не отметить необходимость составления изящно изданных, иллюстрированных цветными фотографиями, перечней и описаний тех редких или вообще интересных видов растений, которые заслуживают особой охраны. У нас таких изданий нет, если не считать нескольких книжек, опубликованных в Эстонской ССР. В зарубежных же странах, в том числе и в социалистических, таких книжечек и брошюр напечатано немало. Они должны быть дешевы, изданы большим тиражом.

Если в изучении флоры цветковых растений советские ботаники располагают значительными сведениями, то хуже обстоит дело с так называемыми «споровыми» растениями, т. е. с грибами, водорослями, лишайниками и мхами. Относительно лучше изученными оказались последние. Имеется ряд хороших определителей мхов Украины, Белоруссии, Эстонии и некоторых других частей территории СССР.

В самое последнее время опубликован хороший «Определитель листостебельных мхов Арктики», близкий по своей структуре скорее к «Флоре», чем к определителям.

Гораздо хуже обстоит дело с изучением систематического состава водорослей, грибов и лишайников. Эти группы растений, весьма важные в практическом отношении, более или менее удовлетворительно описаны лишь в отдельных выпусках «Флоры споровых растений СССР». Наиболее капитальными из работ по водорослям можно считать: коллективную монографию «Диатомовый анализ», затем «Флоры диатомовых планктона Черного и Азовского морей», «Определитель бурых и красных водорослей северных морей СССР» и «Определитель морских синезеленых водорослей СССР».

Наиболее слабо представлены работы в области научного изучения состава грибов флоры СССР, положительное и отрицательное значение которых для практики нет необходимости доказывать. Вообще же микология и фитопатология у нас слабо развиваются.

Богатейшая и разнообразнейшая флора мхов, водорослей, грибов и лишайников СССР пока не имеет достаточно полных сводок, что, с одной стороны, объясняется обилием видов упомянутых растений, а с другой—недостатком кадров бриологов, микологов, альгологов и лихенологов.

В народном же хозяйстве СССР и в медицине многие споровые растения играют очень важную роль. Кроме того, несомненно, что среди этого раздела растительного мира будет открыто еще много полезных растений, в том числе и дающих новые антибиотики. Но чтобы осуществить широкое использование споровых растений и применение в народном хозяйстве и в медицине получаемых из них веществ, необходимо более точно знать состав нашей флоры споровых растений.

Как известно, при геоботанических исследованиях и описаниях растительных сообществ до сих пор далеко не полностью учитываются входящие в их состав низшие споровые растения, хотя они часто играют исключительно важную роль. Это объясняется не только трудностью учета этих растений при полевых исследованиях, но и отсутствием удобных определителей. Поэтому, если перед ботаниками ныне стоит крайне важная задача по составлению определителей высших растений, то, может быть, еще более насущной задачей является составление определителей по всем разделам споровых растений.

Таким образом, задача познания состава флоры даже высших растений не может считаться законченной. И теперь еще экспедиции, особенно в более отдаленные и относительно менее доступные части страны, открывают новые, неизвестные для науки виды растений.

Однако главное не в этом. Дело в том, что в пределах вида объединяемые им организмы, как известно, часто отличаются между собой по своим не только морфологическим, но и физиологическим, экологическим, биохимическим и другим свойствам, играют не только различную роль в сложении растительного покрова, но имеют и различное народнохозяйственное значение (для сельского хозяйства, для медицины, эстетическое и др.). Поэтому перед советскими ботаниками стоит очередная, срочная и совершенно необходимая задача изучить более глубоко флористический состав нашего растительного покрова не только в объеме вида, но и в масштабе его дробных подразделений. Однако система внутривидовых таксономических единиц у ботаников еще очень недостаточно разработана.

Вид — это не конечная систематическая категория, это целая система таксономических подразделений, как на этом особенно настаивал в свое время акад. Н. И. Вавилов. У большинства же систематиков эта точка зрения не находила до сих пор поддержки. Так, например, во «Флоре СССР», хотя и имеется сильный разнобой в понимании объема вида, но преобладает узкая, иногда даже крайне узкая точка зрения, что является значительным минусом этого труда и сильно осложняет пользование им. Ныне усилия наших систематиков должны быть направлены на возможно более конкретное понимание вида как основной, но не самой мелкой таксономической единицы растительного мира. Его объем во многих случаях следует сохранить близким к объему линнеевского вида; усилия систематиков надлежит направить также и на разработку системы более мелких, внутривидовых таксономических единиц. При этом должно быть достигнуто максимальное объединение взглядов не только ботаников, но и зоологов. Однако при этом надо помнить, что объем вида и система внутривидовых подразделений не может быть всюду одинакова в разных крупных подразделениях органического мира.

Можно вполне согласиться с А. И. Толмачевым, который считает, что проблема вида сохраняет значение одной из узловых проблем систематики растений и биологической науки вообще.

Вопросы внутривидовой систематики должны быть ныне в поле зрения всех советских систематиков.

Одной из насущных задач систематики растений является обогащение методики систематических исследований новыми приемами. Широкое и в целом плодотворное использование морфолого-географического метода Веттштейна—Комарова в его приложении к изучению растений флоры СССР принесло очевидную пользу. Но в качестве единственной опоры систематики он недостаточен. Для понимания сущности распознаваемых по внешним признакам таксонов, их систематической значимости и взаимоотношений друг с другом выдающееся значение приобрели кариосистематические (или биосистематические, как их обычно называют за рубежом) исследования. У нас они развернуты далеко не достаточно, несмотря на то, что уже дали ряд интересных результатов. Более широкое их развитие настоятельно необходимо.

Особенно важно, чтобы эти исследования, так же как и экспериментальные работы по изучению таксонов в условиях культуры, не противопоставлялись классической «описательной систематике», но развивались в контакте с изучением тех же растений ранее освоенными приемами. Только синтез результатов применения морфолого-географического и кариосистематического методов поднимает систематику растений на более высокий уровень. Противопоставление друг другу кариосистематики, так же как и экспериментальной систематики, с одной стороны, и описательной систематики, с другой, недопустимо.

Эта же оговорка необходима и в отношении использования систематикой растений палинологического метода. В новейшее время достигнуты определенные успехи в его применении при анализе «трудных» в систематическом отношении групп растений, в частности — на видовом уровне. Исследования эти имеют и чисто практическое значение, помогая углубленному анализу ископаемых спорово-пыльцевых комплексов. Работы эти требуют поддержки. Но надо предостеречь против легко возникающих попыток слишком «самостоятельной» интерпретации их результатов, против попыток делать собственно таксономические выводы без учета данных морфологии самих растений, пыльца или споры которых подвергаются изучению.

Большие перспективы открываются в отношении применения для нужд систематики критических групп растений математических методов, в частности биометрии. И здесь надо подчеркнуть, что речь идет о применении математических средств познания к изучению биологических явлений, а никак не о противопоставлении новых методов давно сложившимся в недрах классической систематики приемам изучения биологических объектов.

До сих пор основная работа систематика растений была связана с изучением сухих растений в гербариях. Это звено в работе систематиков растений, конечно, и впредь должно быть сохранено. Гербарии должны быть и на будущее бережно сохраняемы и всемерно пополняемы, без чего невозможно, в частности, и применение морфолого-географического метода, который и в дальнейшем, естественно, сохранит свое значение. Но теперь систематик должен быть более разносторонен в своей работе. Хотя известно, какое большое значение для систематика растений имеет наблюдение за изучаемыми им видами непосредственно в природе в разных географических районах и в разных местообитаниях, однако до сих пор все же главная работа систематика велась, как сказано выше, в гербарии. В дальнейшем надо шире развернуть изучение систематики растений непосредственно в природе.

Необходимо еще раз подчеркнуть, что разработка вида как системы более дробных подразделений его обязательно должна быть основана на учете не только морфологических, но и анатомических, цитологических, генетических, физиологических, биохимических, биофизических, экологических и фитоценотических их свойствах.

При этом, где надо, должны быть применены методы статистические и математические; особое внимание должно быть уделено экспериментальному методу, который, как известно, уже применялся (достаточно вспомнить работы М. А. Розановой, Е. Н. Синской и др., а за рубежом работы Тюрресона, Клаузена и др.). Этот метод должен получить значительно большее распространение. Систематика растений в своем дальнейшем развитии должна и будет становиться все более экспериментальной наукой.

В настоящее время выяснено, что вид, встречаясь в различных растительных сообществах, образует в них различные популяции с различными свойствами. Поэтому в последнее время в ботанической и зоологической литературе уделяется много внимания анализу популяций. Их изучение имеет большое теоретическое значение. Дальнейшее обособление фитоценотических популяций, как известно, ведет к выработке экотипов в смысле Тюрресона, а впоследствии они в своем развитии переходят не-

редко к подвидам и видам. Были предложения установить еще промежуточные таксоны между популяцией и видом. Вместе с тем большое значение имеет изучение структуры самих популяций, их биотипического состава. В частности, большое значение имеет изучение изореагентов в смысле Раункиера.

Все эти вопросы внутривидовой таксономии, хотя и начали разрабатываться уже почти полстолетия тому назад, однако игнорировались до сих пор многими нашими «присяжными» систематиками. К сожалению, эти вопросы не нашли должного внимания и на ботанических конгрессах, когда разрабатывались правила ботанической таксономии, хотя они, помимо сказанного, имеют исключительно большое значение для географии растений, для изучения истории развития растительного покрова в течение палеогена, неогена и антропогена и для учения о растительных сообществах, фитоценологии.

Разработка этих вопросов тесно связана и с проблемой видообразования, этой главнейшей в настоящее время общебиологической проблемой. Поэтому систематик растений не только не может быть далек от проблемы видообразования, но всей своей работой он должен активно участвовать в ее разработке. К сожалению, в этой области, т. е. в проблемах видообразования и дифференциальной (внутривидовой) систематики у нас делается еще очень недостаточно.

К каким нежелательным последствиям ведет недоучет ботаниками этих проблем, в частности последней, свидетельствуют некоторые статьи в IV томе «Материалов по истории флоры и растительности СССР». Если бы авторы подходили к вопросам географии растений и ареалогии с учетом данных дифференциальной систематики и современных представлений о формировании в процессе видообразования внутривидовых таксонов, они, мы думаем, не решились бы так легко отрицать существование ледникового периода, отвергать твердо установленные геологической наукой факты и тем самым тянуть науку назад.

Не надо доказывать, что все эти вопросы имеют также непосредственное значение для селекции растений, для поисков полезных растений и для проблемы интродукции растений; они должны разрабатываться, как уже отчасти отмечалось выше, с учетом всех новейших достижений генетики.

Таким образом, вопросы изучения внутривидовых таксонов, закономерностей их формирования и вообще вопросы видообразования взаимно связаны и не только имеют большое теоретическое значение, но и очень важны для практики, для народного хозяйства, а тем самым и для создания материально-технической базы построения коммунизма. Разработка этих вопросов ныне является одной из важнейших задач советских ботаников.

Однако их нельзя решать вне связи с общей проблемой филогении растительного мира и филогенетических взаимоотношений его подразделений, т. е. иными словами с разработкой филогенетической системы растительного мира в целом. Изучение родственных отношений групп растений, связанное с их физиологией и биохимией, является путеводной звездой в поисках растений полезных для тех или других отраслей народного хозяйства.

К сожалению, у нас в последнее время работы по филогении растений и филогенетической систематике их значительно сократились. После появления известных работ в этом направлении Н. А. Буша, Н. И. Кузнецова, Б. М. Козо-Полянского, А. А. Гроссгейма, А. Л. Тахтаджяна, А. Я. Вага, чего-либо нового в этой области у нас не появлялось. Необходимо продолжить работу этих известных систематиков.

Для решения проблем филогении исключительно большое значение имеет палеоботаника, изучение растительных остатков, начиная с древ-

нейших геологических периодов и до четвертичного периода антропогена включительно. К сожалению, имеет место недооценка важности изучения палеонтологии вообще и палеоботаники в частности. Нередко забывается, что палеонтология, в том числе и палеоботаника, важна для палеогеографических, геологических и стратиграфических построений, а тем самым и для поисков и рациональной эксплуатации рудных и других горных богатств.

Хотя русские и советские палеоботаники внесли весьма существенный вклад не только в изучение ископаемых остатков растений на территории СССР, но в общую мировую палеоботанику и в ее теоретические проблемы, что особенно тесно связано с именем А. Н. Криштофовича и с работами палеоботанического отдела, ныне лаборатории БИНа АН СССР, однако масштаб этих работ, если учесть практическое и теоретическое значение этого раздела ботаники, надо признать совершенно недостаточным.

В ближайшие годы в СССР должны быть созданы все условия для развития палеоботанических исследований, своевременного печатания их результатов в надлежащем оформлении, т. е. со всеми необходимыми иллюстрациями, которые имеют особенное значение для подобных изданий. В частности, надо продолжать печатать ускоренными темпами издание БИНа «Палеоботаника». Вышедшие IV тома ее получили широкую известность и высокую оценку как у нас, так и за рубежом.

При этом надо отметить, что, если в зарубежных странах, хотя бы, например, в Индии, имеются специальные палеоботанические институты, то мы располагаем лишь несколькими лабораториями. Крайне необходимо при этом, чтобы у нас шире применяли все новейшие методы палеоботаники (палинологический, кутикулярный анализ и др.) и ее проблемы решались комплексно, а не одним каким-либо методом. В частности, это относится и к применению так называемых спорово-пыльцевого метода и метода определения макроскопических остатков. У нас в Советском Союзе имеется несколько десятков лабораторий по спорово-пыльцевому анализу, но всего лишь в 2—3 из них пользуются так называемым карпологическим методом. Совершенно необходимо, чтобы все эти методы применялись совместно, один проверялся другим, а также использовались определения древесины и листовых остатков (это, в частности, относится к изучению флор антропогена и неогена) и к исследованиям абсолютного возраста палеонтологических объектов.

На этих вопросах пришлось остановиться подробно потому, что в области систематики растений у нас положение явно неблагополучное. Приходится слышать, и не только от ученых других специальностей, но и от некоторых биологов, необоснованное суждение, что систематика растений как описательная наука суть наука второго ранга, в которой уже исчерпаны все возможности для крупных открытий или обобщений, забывая о том, что многие вопросы филогении и систематики как дикорастущих, так и культурных растений не разрешены и что перед систематикой растений, как сказано выше, стоят еще не только крупные, важные для народного хозяйства задачи, но также и проблемы большого теоретического значения.

Из сказанного ясно, что вопросы систематики, видообразования и филогении растений не могут решаться без учета их географического распространения и распределения на земном шаре. Но география растений[1] имеет большое практическое значение для проблемы поисков новых полезных растений, для их интродукции и акклиматизации и для решения общих теоретических проблем взаимозависимости растений и среды.

[1] Целесообразно различать две отрасли ботаники: географию растений и ботаническую географию, как это предлагал в свое время А. А. Корчагин. Первая трактует об ареалах, путях расселения растений и о происхождении отдельных элементов флоры. Вторая же говорит о закономерностях распределения растительного покрова, т. е. является в сущности частью фитоценологии.

Однако в области географии растений работу советских ботаников надо признать еще далеко не достаточной, хотя по отдельным вопросам, отдельным группам, отдельным флорам накоплен обильный и ценный материал, в частности по флоре аридных областей и Арктики, географическому распространению древесных пород и др. Но у нас еще нет таких атласов ареалов наших растений, какие имеются, например, для Скандинавии или Великобритании, а также таких сводных теоретического характера трудов, как книга Мейзеля об ареалах растений.

К сожалению, начавшее издаваться БИНом серийное издание «Ареал» прекращено. Желательно в этом направлении значительно интенсифицировать деятельность советских ботаников.

Для правильного использования растительного мира как производительной силы в народном хозяйстве, а тем самым и в создании материально-технической базы построения коммунизма имеет значение изучение не только состава растительного покрова, но и его организации, т. е. разработка того отдела ботаники, который именуется фитоценологией. Это обусловлено тем, что растения, которые мы культивируем или используем в природной обстановке, как правило, растут в сообществах в той или иной мере сомкнуто. Известно же, что растения, растущие изолированно и растущие совместно с другими, развиваются по-разному, их свойства и продуктивность в том и другом случае будут иными. Поэтому, чтобы управлять производительностью растительного покрова и наиболее рационально его использовать, необходимо знать закономерности ассоциирования растений, т. е. закономерности взаимоотношений растений при их совместном произрастании и факторы, влияющие на них. Вместе с тем нам необходимо знать свойства и продуктивность естественных растительных угодий, лесов, лугов, степей, пустынь, тундр, болот и др., которые мы эксплуатируем, чтобы не только сохранить, но и повысить их ценность и продуктивность. Вместе с тем нельзя забывать, что процесс видообразования и вся эволюция растительного мира протекала и протекает главным образом в растительных сообществах, что на эти процессы влияли свойства фитоценозов, взаимоотношения растений как между собой, так и со средой их существования, со всем разнообразием ее факторов.

Как известно, изучение растительного покрова нашей родины ведется уже давно, но особенно широко развернулось планомерное его изучение с начала текущего века, когда и выделилась особая ветвь ботаники, фитосоциология, переименованная у нас в тридцатых годах в фитоценологию, именуемую также нередко геоботаникой, хотя, может быть, было бы более целесообразно под последней объединять географию растений, экологию и фитоценологию, как это предлагал в свое время В. Б. Сочава и как это часто практикуется за рубежом.

В настоящее время имеется большая литература по геоботаническому описанию растительности различного размера территорий лесов, лугов, степей, пустынь, болот, тундр; имеются и соответствующие сводные работы. Помимо ряда общих курсов геоботаники, где этим проблемам уделяется то большее, то меньшее внимание, нельзя не упомянуть о двухтомном издании «Растительный покров СССР», выполненном БИНом и дающем описания растительности отдельных, подчас очень значительных территорий, таких, как Средняя Азия, Сибирь и др.

В связи с этими вопросами у нас широко развернулись работы по картографии и районированию растительного покрова. Ведущее положение в этом деле занял БИН. В этом отношении Советский Союз вышел на первое место в мире. Среди значительного количества карт растительного покрова как всего Союза, так и его отдельных частей, выполненных в различных масштабах, особенно следует отметить составленные коллективами наших геоботаников и изданные БИНом «Геоботаническая

карта СССР» (в м. 1 : 4 000 000 на 8 листах) и «Карта растительности Средней Азии» (в м. 1 : 1 000 000 на 17 листах) и др. Эти карты, замечательные по своей точности и многообразию легенд, являются образцовыми и привлекли огромное внимание за рубежом. Дальнейшей задачей в области геоботанической картографии является составление карты растительности СССР в масштабе 1 : 2 500 000. Имеется также ряд обстоятельных работ по районированию растительного покрова СССР.

Особенно же важно отметить, что Советский Союз занимает передовые позиции в мире по теоретическим проблемам методики как картографирования, так и районирования растительного покрова.

Но, как выше было упомянуто, наше народное хозяйство требует не только описания растительного покрова, выявления его типологии. картографирования и районирования, но и знания закономерностей построения растительных сообществ, слагающих растительный покров. Последнее тесно связано с изучением взаимоотношений растений между собой и со средой их существования, с изучением роли растительности в превращении вещества и энергии на поверхности земли, т. е. нужна разработка основных теоретических проблем фитоценологии. Надо сказать, что эти проблемы у нас были четко поставлены еще в конце прошлого столетия в трудах основоположников нашей фитоценологии, С. И. Коржинского, И. К. Пачоского и П. Н. Крылова, а в начале текущего столетия в трудах Г. Ф. Морозова, А. П. Ильинского, В. В. Алехина, Л. Г. Раменского, А. П. Шенникова и др. С тех пор эти проблемы широко и глубоко разрабатывались и разрабатываются очень большим числом наших ученых. Они внесли весьма существенный вклад в разработку как теоретических и методических, так и практических проблем фитоценологии. Это нашло свое отражение в ряде общих курсов и монографий по геоботанике, изданных главным образом в последние десятилетия в СССР.

Однако надо отметить, что если еще недавно мы могли сказать, что в области теории и методики фитоценологии мы шли впереди зарубежных ученых, то теперь в ряде ее разделов мы начинаем заметно отставать.

Перед советскими ботаниками стоят ныне в этом отношении срочные, большие и очень ответственные задачи.

Прежде всего необходимо совершенствовать методы полевого анализа сообществ. В последнее время начинают все более широко применяться методы статистики и математики при изучении состава сообществ. Это направление надо горячо приветствовать. Как и в других отделах биологии, методы математики должны находить все большее применение. Однако надо помнить, что все математические приемы только тогда дают пользу фитоценологии, когда они интерпретируются биологически, когда они действительно помогают углубить, уточнить и количественно оценить биологические явления и процессы, происходящие в растительных сообществах. Без этого применение математики носит лишь формальный, наукообразный характер и может отвлекать внимание от применения других методов в фитоценологии.

Взаимоотношения растений как между собой, так и со средой обитания являются их характерной, специфической чертой. Они зависят в основном от физиологических и экологических свойств растений, от физических и химических свойств среды (почвы и атмосферы) и от свойств организмов животного мира, которые взаимодействуют как с растениями, так и с почвой и атмосферой; эти последние между собой также взаимодействуют. Ясно, что изучение растительных сообществ должно вестись в неразрывной связи с изучением других компонентов того природного единства, которое у нас получило название биогеоценоза и которое близко к понятию экосистемы, термину, применяемому по преимуществу за рубежом, и которое у наших некоторых географов именуется крайне неудачным термином «фация», имеющим совершенно другое значение в геологии, почвоведении, у зарубежных и у некоторых наших геоботаников. Если даже присоединиться к мнению В. В. Мазинга и Х. Х. Трасса, что «фация»

более широкое понятие, чем биогеоценоз, то все же не будет никаких оснований придерживаться этого термина.

Изучение растительных сообществ как компонентов биогеоценозов вызывает необходимость включения в цикл работ по познанию растительных сообществ не только данных физиологии, экологии и биологии растений, но и биохимии и биофизики растений, а также почвоведения, метеорологии, климатологии. При этом должны быть в полной мере использованы все новейшие достижения физики, химии, математики и кибернетики. Понятно, что сложные работы в этом направлении не могут быть ограничены кратковременным посещением растительных сообществ и их даже детальным описанием; они требуют длительных стационарных, комплексных исследований. Мало того, для решения этих вопросов совершенно необходима постановка опытов как непосредственно в природе, так и в опытных питомниках и дополнительно в лаборатории. Экспериментальный метод в фитоценологии, как и биогеоценологии, все чаще применяемый в настоящее время в СССР и за рубежом, должен все более развиваться и углубляться. Особенное значение имеет его рациональное применение в полевой обстановке.

По экспериментальным проблемам фитоценологии у нас ведется ныне большая и важная работа в Казанском университете и в Ботаническом институте Академии наук СССР (БИНе).

Отечественная геоботаника в целом стремится ответить на большие и сложные запросы народного хозяйства. В настоящее время она существенно расширяет и углубляет свои методы. В частности, это нашло четкое выражение в издаваемой БИНом и получившей общую высокую оценку «Полевой геоботанике», третий том которой должен вскоре выйти. Поэтому нет никаких оснований говорить о каком-то кризисе советской геоботаники или об отрыве ее от изучения природной среды, хотя единичные высказывания этого рода и имели место за последнее время. Они явно были обусловлены непринципиальными соображениями или недостаточным знанием предмета. Как всякие уклоняющиеся от истины положения они могут принести только вред развитию советской геоботаники, отвлечь внимание от конкретных задач, связанных с развитием ее теории, и будут препятствовать усилению помощи с ее стороны народному хозяйству.

Это не значит, что в наших геоботанических исследованиях нет недостатков. Они есть и связаны главным образом во-первых, с тем, что современная геоботаника, а тем более биогеоценология, от которой она не может быть изолирована, требуют высокой, а главное разносторонней квалификации ученых, занятых разрешением проблем этих научных дисциплин, и, во-вторых с тем, что наши геоботанические исследования, особенно стационарные и экспериментальные, не оснащены необходимой аппаратурой. Они требуют новейшего, более совершенного научного оборудования. Этим последним обстоятельством главным образом и обусловлено то, что мы отстаем в последнее время в некоторых разделах геоботаники от зарубежных ученых.

Подводя итог, надо сказать, что перед советской геоботаникой в настоящее время стоят следующие главнейшие задачи.

1. Продолжение описания растительного покрова СССР с более детальным анализом видового состава растительных сообществ в отношении как семенных, так и споровых растений, с применением статистических и математических методов его учета и дальнейшая разработка методов маршрутного изучения сообществ, памятуя, что растительное сообщество является неразрывным компонентом биогеоценоза. Поэтому и при маршрутном исследовании необходимо максимальное изучение среды, т. е. всех других компонентов биогеоценоза. Это особенно относится к почве. Необходима разработка программы и методики более углубленного изучения почвы при маршрутных геоботанических исследованиях. В связи с этим можно очень пожалеть, что институт почвоведения им. В. В. Докучаева выведен из комплекса институтов АН СССР, изучающих при-

роду СССР. Это несомненно неблагоприятно отразится на развитии теоретического почвоведения, разработкой которого справедливо гордилась наша Родина и которое так необходимо для усиления помощи народному хозяйству со стороны почвоведов. Геоботаника и биогеоценология со своей стороны чрезвычайно заинтересованы в развитии у нас теоретического почвоведения.

2. Всемерное развитие стационарного и экспериментального изучения растительных сообществ, которые должны считаться на данном этапе развития геоботаники основными ее методами исследования. Для этого необходима организация специальных стационарных пунктов, в сущности биогеоценотических станций с широкой программой. Последняя должна охватывать как изучение взаимного влияния растений (аллелопатии), что требует знания их физиологии, экологии, биохимии и биофизики, так и их взаимодействий со средой, что вызывает необходимость изучения и всех других компонентов биогеоценозов с применением всех новейших достижений и специальных методов, какими располагают зоология, почвоведение, метеорология, геология, гидрология, а также физика, химия, математика и кибернетика.

3. Изучение популяций видов, составляющих растительные сообщества. Эта проблема в равной мере относится как к фитоценологии, так и к систематике. Необходимо установление всех таксономических рангов растений, входящих в состав изучаемых сообществ. Поэтому фитоценолог должен быть хорошим систематиком и владеть всеми методами систематики растений, в том числе и экспериментальным. Надо иметь в виду, что состав популяций фитоценозов, которые чаще всего являются зачаточными экотипами, обычно слагается и из групп безареальных биотипов, т. е. безареальных таксонов. Они должны быть также изучены.

4. Важной задачей геоботаники является изучение жизненных форм, слагающих фитоценозы. Хотя проблема жизненных форм имеет свое самостоятельное значение, но полное свое решение она может получить лишь на фоне изучения не только фитоценоза, но и биогеоценоза в целом. Ясно, что вполне научное установление жизненных форм может быть осуществлено с учетом не только физиологии и экологии растений, но и их фитоценотических свойств. Хотя у нас в этом направлении и велись работы, что нашло отражение в тех пока немногих курсах экологии, которые у нас вышли в свет (Г. И. Поплавской и А. П. Шенникова), а также в курсах геоботаники, но они явно недостаточны и должны быть значительно расширены.

5. Вместе с тем должна продолжаться разработка системы фитоценотических типов, т. е. классификации растений по их роли в жизни сообществ. Так как в этом отношении имеется ныне много неопределенного, особенно в отношении терминологии (эдификаторы, доминанты, детерминанты, превалиды и др.), то необходимо более четкое определение фитоценотических типов и унификация их наименований.

6. Насущной задачей также является, с одной стороны, разработка парцеллярной (в смысле Н. В. Дылиса), или микроценозной (в смысле эстонских ботаников) и синузиальной структуры фитоценозов, с другой стороны, уточнение понятия основной таксономической единицы растительного покрова, ассоциации и разработка вышестоящих таксономических единиц. При этом надо иметь в виду, что еще нет единства как в принципах выделения таксонов растительного покрова разного ранга и их классификации, так и в их номенклатуре. При этом недопустима путаница в классификациях растительного и биогеоценотического покровов Земли, так как фитоценология и биогеоценология — разные научные дисциплины, при этом последняя к ботаническим наукам не относится. Если классификация растительности должна строиться на ботанических, точнее фитоценотических признаках, то классификация биогеоценозов — на сходстве комплекса биогеоценотических признаков, на совокупности и взамовлияниях всех компонентов биогеоценозов. Должен усиленно разрабатываться вопрос о генетических принципах классификации фитоценозов

и их отношении к другим классификационным подразделениям растительного покрова.

7. Очень важным является вопрос о генезисе и эволюции растительного покрова и смене растительных ассоциаций, т. е. проблема динамики растительных сообществ. Хотя в нашей отечественной литературе еще в конце прошлого столетия эти вопросы были поставлены и в меру возможностей того времени разрешались основателями русской, а затем и советской фитоценологии и уже много сделано по этому вопросу в зарубежных странах, особенно в Северной Америке, однако эта важнейшая в теоретическом и практическом отношениях проблема потребует еще больших усилий. К отдельным вопросам этой большой проблемы относятся: а) вопрос о движущих силах развития (смен) растительного покрова; б) вопрос о климаксовой и серийной растительности; в) вопрос о вековых сменах растительности (в плейстоцене и голоцене). В том, что нам известно пока о последних, есть много неясного и противоречащего тем соотношениям различных типов растительности и их подразделениям, которые наблюдаются ныне и которые вытекают из их современной природы; г) вопрос о влиянии хозяйственной деятельности человека на динамику растительного покрова.

8. Большим и мало разработанным является вопрос о культурфитоценозах. Этот раздел фитоценологии все еще недостаточно привлекает внимание, тогда как он чрезвычайно важен для народного хозяйства (для всех разделов агрономии, лесоводства, полезащитного и противоэрозионного лесоразведения и пр.).

9. Необходима дальнейшая разработка теории картографирования растительности и принципов районирования растительного покрова, а также создания карт растительности разного масштаба.

Необходимо особенно подчеркнуть, что геоботаника может оказать действенную помощь народному хозяйству только при наличии всех перечисленных выше условий, которые прежде всего связаны с развитием комплексных стационарных и экспериментальных исследований, требующих значительных ассигнований для привлечения к этим работам персонала разных специальностей и оснащения их новейшими приборами и оборудованием. При этом надо помнить, что рассчитывать на геоботаническую помощь народному хозяйству со стороны сельскохозяйственных и лесных исследовательских учреждений, конечно, нельзя. Эту помощь в полной мере могут оказать только геоботанические лаборатории или другие подобные учреждения.

Развитие систематики растений, учения о филогении растений, геоботаники, географии растений, будучи тесно связано с экологией, физиологией, биофизикой и биохимией растений, также зависит от успехов в изучении их морфологии, анатомии и эмбриологии.

Советские специалисты немало сделали в области изучения строения и классификации плодов и семян, листьев и стеблей, общей структуры разнообразных растений и др. Однако недостатком в работе морфологов следует считать все еще малое число составленных ими общих руководств по описательной и эволюционной морфологии, в особенности для низших споровых растений.

Советские анатомы работали как над изучением структур растительных тканей, так и в области выявления закономерностей развития структуры в онтогенезе и филогенезе растений. Получены многие новые факты, требующие критического обобщения.

Надо отметить также недостаток у нас обобщающих руководств по анатомии растений. Необходимы дальнейшие работы в этом направлении с применением новейших методов исследования: электронной микроскопии, микрорадиографии и данных цитохимии.

Эмбриологи Советского Союза, как и анатомы, также имеют существенные достижения в своей работе. Они изучали вопросы развития эмбрио-

нальных структур в эволюционном аспекте, вскрыли ряд цитологических закономерностей, лежащих в основе эмбриологических процессов, накопили новые фактические материалы.

Заметным недостатком в работе советских эмбриологов следует считать, так же как и в области смежной науки — анатомии, отсутствие обобщающих руководств, что затрудняет развитие эмбриологических исследований в СССР, мешает подготовке специалистов и тормозит разработку как теоретических вопросов, так и применение эмбриологии в области улучшения методов селекции и семеноводства.

Несмотря на отрицательное влияние задержки в развитии цитологии растений, которая имела у нас место в последние десятилетия, она получила за последние годы заметный стимул к своему развитию. Данные цитологии входят, как известно, в различные разделы биологии как составные и необходимые их части. Это делает цитологию необычайно многообразной и сложной, так как, помимо своего предмета — изучения строения и функций клетки, она должна заниматься рядом вопросов, относящихся к ведению других наук. В настоящее время цитологический метод исследования дает основу для разработки таких дисциплин, как цитогенетика, цитоэмбриология, цитосистематика, цитохимия, цитоэкология, цитофизиология и др.

Недостатком в работе советских цитологов является все еще малый объем цитологических исследований (в сущности цитологией растений занимаются более или менее интенсивно лишь в БИНе и Институте цитологии СО АН СССР), малое число специалистов и отсутствие в СССР обобщающих руководств по цитологии.

Касаясь работ по морфологии и анатомии, нельзя не отметить важность исследований по тератологии; исследования терат, в частности, имеют практическое значение при создании сортов сельскохозяйственных и декоративных растений, нередко весьма продуктивных и отличающихся своеобразными особенностями своего строения. Так же важными надо признать и работы в области морфолого-анатомического изучения различных новообразований на растениях (галлов), что имеет некоторое отношение к проблемам изучения опухолей человека и животных.

Исключительно важное значение для народного хозяйства имеет так называемое растительное ресурсоведение, т. е. учение о продуктах растительного мира, находящих применение в различных отраслях промышленности, медицины, в лесном и сельском хозяйстве (мы не имеем в виду обычные зерновые и овощные культуры).

Важнейшим разделом в работе советских ботаников являются поиски новых ценных растений, которые могут быть использованы в сельском и лесном хозяйстве, в медицине, в промышленности, декоративном садоводстве и цветоводстве. В этом отношении сделано немало, однако интенсивная работа химиков, создавших многие новые виды синтетических материалов, несколько притормозила использование природных веществ как в медицине, так и в промышленности. Сейчас уже никому не придет в голову искать, например, новые каучуконосные или волокнистые растения, так как в распоряжении человека появился первоклассный синтетический каучук и разнообразные формы искусственного волокна. За последнее время медицина также обогатилась весьма эффективными препаратами, созданными химиками, которые заменили многие естественные лекарственные препараты.

Несмотря на все это, проблема поисков новых видов растительного сырья продолжает оставаться актуальной. Дело в том, что целый ряд химических соединений (алкалоиды, глюкозиды и др.), встречающихся в растениях, находит широкое применение для создания лечебных препаратов. Таким образом, изыскание новых лекарственных растений и выделение из них биологически активных веществ (например, тритерпе-

нов, кумаринов, фурокумаринов) представляется важной задачей ботаников и фитохимиков.

В целях повышения эффективности поисковых работ, во-первых, необходима разработка теоретических основ ресурсоведения, подытоживание и обобщение имеющихся материалов, во-вторых — составление единого плана ботанической разведки с учетом главных направлений в работе. Основой для прогнозирования поисков должна быть филогенетика, учитывающая новые данные по биохимии растений. В этом отношении большую пользу могут оказать методы и достижения хроматографии (для разделения веществ), спектральный анализ (для их идентификации), а также люминесцентная микроскопия (для выявления локализации в растительных материалах тех или иных химических соединений).

Следует расширить также исследования по разработке вопросов первичной технологии переработки сырья, что весьма важно для целей скорейшего внедрения в производство найденных новых природных соединений. Для этой же цели важно наладить контакт с фармакологами (для оценки биологической активности различных веществ), клиниками (для выяснения лечебного эффекта этих веществ), а также полнее разрабатывать технико-экономические показатели для нового сырья (без чего процесс внедрения нового в производство задерживается на длительное время).

В области ресурсоведческой литературы крайне важно создать справочные пособия и, в частности, продолжить издание справочника «Полезные растения СССР».

Для объединения усилий ресурсоведов, для обмена опытом и информацией заинтересованных учреждений целесообразно создать специальный журнал «Растительные ресурсы СССР».

Совершенно исключительное значение для народного хозяйства во многих его отраслях, а тем самым и для создания материальной базы построения коммунизма, имеет физиология растений. Ее достижения и дальнейшее развитие имеют значение для всех вышеназванных разделов ботаники, велика и ее самостоятельная роль в народном хозяйстве и в первую очередь в сельском хозяйстве.

Хотя перед физиологией растений стоят очень большие и крайне важные задачи, но в краткой статье нет возможности в достаточной степени их осветить, особенно если учесть далеко ушедшую связь ее с новейшими достижениями биохимии и биофизики. Поэтому физиологии, биохимии и биофизике растений должны быть посвящены особые статьи, что отчасти уже имеет место на страницах специального журнала «Физиология растений». Поэтому здесь мы этих проблем не будем касаться. Однако нельзя не отметить, что в настоящее время дальнейшее развитие морфологии, анатомии, цитологии, экологии, географии растений и фитоценологии будет зависеть от широкого использования ими успехов и новейших достижений физиологии, биохимии и биофизики растений.

Нельзя не сказать хотя бы несколько слов о недавно возникших проблемах так называемой космической ботаники и космической роли растений. Развитию этого нового раздела ботаники, особенно в плане идей акад. В. И. Вернадского, советские ботаники постоянно уделяли и уделяют известное внимание. Также большое значение за последние годы приобрели работы, направленные на оснащение космических кораблей высокопитательной растительной пищей. Здесь развернулись большие исследования по изучению микроскопических водорослей для целей космонавтики. Главной проблемой, пока еще не давшей окончательных результатов, следует считать поиски форм хлореллы (и других водорослей), способных существовать в замкнутых системах кораблей и продуцировать много кислорода, а также белков на основе своей жизнедеятельности.

В СССР уже создан и работает ряд лабораторий, коллективы которых решают указанные выше задачи.

Общее развитие ботаники в Советском Союзе, объем помощи, которую она будет оказывать народному хозяйству и медицине, а тем самым объем ее вклада в создание материально-технической базы коммунизма и повышения здравоохранения в нашей стране будет в самой сильной степени зависеть от правильной организации ботанической науки и непрерывного развития ее, а также повышения научного уровня ее кадров.

Так как ботаника во всех своих разделах становится, как отмечено было выше, все более экспериментальной наукой, то ее дальнейшее развитие требует все более сложной и разнообразной новейшей аппаратуры, приборов и материалов. Это требование особенно повышается в связи с тем, что не только в физиологию растений, но и во все отрасли ботаники все более внедряются химия и физика.

Ботаникам сейчас больше, чем когда либо, нужны различные автоматические установки, рентгеновские аппараты и другие излучающие устройства, инфракрасные и ультрафиолетовые спектрометры, люминесцентные и электронные микроскопы, электронно-вычислительные машины, совершенные автоклавы и холодильники, а также обширный набор радиоактивных изотопов, чистые химические реактивы, бумага для хроматографии, тяжелая вода, разнообразные краски и современная химическая посуда.

Советская ботаническая литература должна обогащаться трудами, заключающими как практическое рассмотрение ныне применяемых методов исследования, так и рекомендующими их усовершенствованиями.

Очень необходимы правильная организация связи с зарубежными ботаниками и получение зарубежной ботанической литературы. В этой связи большую роль должны играть поездки советских ботаников в зарубежные страны для ознакомления с растительностью других стран, с организацией за рубежом ботанических учреждений и для участия в международных ботанических конгрессах, конференциях и симпозиумах. Такие поездки советских ботаников осуществляются в последние десятилетия. В результате их усилились контакты наших ботаников с иностранными учеными, увеличился обмен опытом и специальной литературой, а также коллекциями. В распоряжении у советских ботаников оказались новые сведения о растениях и растительности различных стран мира.

В свою очередь в Советском Союзе побывали сотни зарубежных ботаников, поделившихся с нами опытом своей работы. Среди этих ботаников были крупные специалисты, с именами которых связаны насущные вопросы, разрабатываемые современной наукой.

Однако если учесть имевшее место большое количество поездок наших ученых за границу, то надо признать, что эффект от них был не столь значителен, как это можно было бы ожидать. О результатах многих таких поездок мы почти ничего не знаем или знаем крайне мало. В дальнейшем надо требовать большей пользы для советской ботаники от этих поездок. Вместе с тем нельзя не отметить слабое (численное) участие советских ботаников в международных конгрессах и симпозиумах.

Опыт работы зарубежных специалистов используется у нас очень слабо, а многие новинки лабораторной техники применяются крайне медленно. Очень слабо практикуется командирование за границу молодых специалистов на длительные сроки. Последнее обстоятельство очень важно, так как молодой ученый, работая в лабораториях иностранных специалистов в течение нескольких месяцев, может лучше усвоить и применить у себя все то новое и полезное, что существует за рубежом.

Очень остро стоит вопрос о кадрах в области ботанических наук. Теперь, когда во всех разделах ботаники необходимо использовать новейшие достижения химии, физики, математики, кибернетики, не говоря уже

о том, что для решения почти любой крупной ботанической проблемы необходимы и комплексные ботанические исследования, основанные на достижениях разных отделов ботаники, приходится предъявлять к кадрам ботаников весьма высокие требования. Любой ботаник не только должен быть хорошо ориентирован в различных отделах ботаники, но и должен быть знаком с современными достижениями и методами других вышеназванных наук. Поэтому на очереди стоит вопрос о пересмотре учебных программ тех высших учебных заведений, которые готовят ботаников, а также и аспирантов. Надо повысить требования к докторским диссертациям. По-видимому, необходимо иметь в виду и другие пути подготовки высококвалифицированных ботанических кадров. Эти вопросы так важны, что ВБО следовало бы организовать для обсуждения и решения их особое совещание.

Не меньшее значение для дальнейшего развития ботаники и усиления ее помощи народному хозяйству имеет положение издательского дела. Но ботанических журналов крайне мало. Опубликование оригинальных, подчас очень важных статей задерживается надолго, в журналах мало печатается обзорных статей. Е. М. Лавренко особенно подчеркивает, что за рубежом существуют, как известно, отдельные специальные обзорные ботанические журналы. В них у нас чувствуется особая нужда. В «Ботаническом журнале» следует усилить раздел «Обзорные статьи». Надо также отметить, что у нас далеко неудовлетворительно поставлено дело критического рецензирования как зарубежных, так и отечественных работ.

Ботаникам необходимо также принимать значительно большее участие в подъеме общей нашей культуры. Надо усилить издание научно-популярных брошюр, книг и атласов, призванных знакомить широкие круги трудящихся как с растениями и доставляемыми ими продуктами, так и с различными теоретическими достижениями ботаники.

Наконец, нельзя не отметить, что значительное число ботаников, принявших участие в III съезде ВБО, и очень большое число выступлений на нем показывают необходимость широко практиковать организацию совещаний и симпозиумов, особенно с более узкой программой, посвященной отдельным актуальным проблемам ботаники.

В заключение мы выражаем уверенность, что советские ботаники отдадут все свои силы строительству коммунизма в нашей стране и тем самым выполнят свой долг перед Родиной. У нас нет сомнения в том, что все советские ботаники приложат все свои усилия для практического осуществления тех задач, которые ставят перед советским народом партия и правительство.

Всесоюзное
ботаническое общество.

УДК 575.3/.7+581.4—582.542

Е. Н. Синская

ВИДООБРАЗОВАНИЕ И ФОРМООБРАЗОВАНИЕ В РОДЕ *DACTYLIS* L.

(Получено 23 VII 1963)

Очень небольшой по числу видов род ежа *Dactylis* L. занимает, однако, обширный ареал и несомненно относится к группе весьма естественных родов, сравнительно слабо расчлененных внутри и хорошо отграниченных от других родов.

Особому типу рода соответствует и свойственный ему характер видообразования, что, помимо практического значения ежи, возбуждает интерес к теоретическим исследованиям в направлении выяснения путей филогенеза и формирования видов, составляющих род *Dactylis*.

Несмотря на ряд опубликованных за последние десятилетия работ по систематике, экологии и цитологии ежи, между исследователями нет полного согласия во мнениях по вопросам филогенетической истории рода и таксономического положения отдельных форм.

Большинством авторов ежа Ашерсона *D. aschersoniana* Greb. считается наиболее древним представителем рода. Однако ни ее ареал, ни ее таксономическое положение не являются еще твердо установленными. В новой работе Ю. С. Григорьева (1962), на составленной им карте (рис. 2, стр. 9), площадь распространения ежи Ашерсона обозначена в Европе одним сплошным пятном. А между тем ареал ежи Ашерсона разорванный. Она приурочена к островам древних широколиственных лесов лесной и лесостепной зон.

Не отмеченная в степной полосе европейской части СССР, ежа Ашерсона имеет значительный очаг распространения на Северном Кавказе и в Закавказье. Этот вид ежи не включен во «Флору СССР» и не отмечен А. А. Гроссгеймом для флоры Кавказа.

По-видимому, мы впервые обнаружили широкое распространение ежи Ашерсона в предгорьях Северного Кавказа, а в Закавказье нашли заросли в окрестностях Боржоми в Грузии (сведения о ней сообщаются в наших работах 1948 и 1960 гг., но первые сборы семян и гербария были нами произведены еще в 1936 г. в окрестностях Майкопской станции ВИР'а).

Очаги распространения ежи Ашерсона, наиболее удаленные от европейских, находятся, по нашему предположению, в Юго-восточной Азии, в Западных Гималаях и в юго-восточном Китае. Лесная ежа из очагов Юго-восточной Азии, по нашему мнению, составляет один вид с европейской *D. aschersoniana* Greb. Григорьев (1962) высказывает точку зрения, близкую к нашей, отмечая, что «эти два подвида, по-видимому, очень близки друг к другу» (стр. 11).

Мы считаем, таким образом, что восточно-азиатский подвид (subsp. *himalayensis* Domin, syn. subsp. *sinensis* A. Camus) следует считать подвидом не ежи сборной *D. glomerata* — более молодого вида, а ежи Ашерсона — *D. aschersoniana* Greb. Этим еще сильнее подчеркивается разорванный характер ареала последнего вида.

Разорванный характер ареала свидетельствует о древности лесной ежи Ашерсона. Представление о древности этого вида согласуется и с его ди-

плоидностью ($2n=14$). Происхождение тетраплоидной ежи сборной легко представить себе связанным с удвоением числа хромосом у растений диплоидной лесной ежи Ашерсона.

Эта точка зрения на происхождение ежи сборной подтверждается нашими исследованиями, проведенными совместно с покойным цитологом Майкопской опытной станции ВИР'а Д. Н. Аренковой в 1936—1939 гг. Даем краткое изложение результатов этих работ.

Ежа Ашерсона в окрестностях долины речки Шунтук (впадающей на территории Майкопской опытной станции в р. Белую) распространена по склонам небольших хребтиков в буковых и грабовых лесах с большою примесью плодовых деревьев и кустраников, и в дубовых и смешанных лесах на приподнятых плато и по более пологим склонам. Обилие этого растения в травяном покрове возрастает там, где этот покров не особенно густ и высок и где почва притеняется древесным пологом достаточно, но не слишком сильно. В буковых лесах, лишенных травяного покрова или с очень редким травяным покровом, она встречается редко.

Растения лесной ежи невысокие, образуют редкие, небольшие дерновины. Несмотря на специфические условия произрастания, лесная ежа на Северном Кавказе очень полиморфна, формы ее различаются по длине и окраске листьев, высоте растения, форме роста, числу веточек в метелке, величине «клубочков», степени развития (в общем слабого) опушения и т. д. Тем не менее подсчеты чисел хромосом, сделанные Д. Н. Аренковой у большого количества разнообразных растений, показали, что все растения лесной ежи — диплоиды ($2n=14$).

Нами была собрана ежа в луговом фитоценозе на горе Бештау. Здесь сформировался особый экотип данного вида. Растения ежи на Бештау были низкорослые, с простратными или полупростратными стеблями, сильно окрашенными антоцианом, с большим количеством вегетативных побегов и немногими генеративными стеблями. Растения оказались диплоидами.

В 1950 г. мы обнаружили заросли ежи Ашерсона в Грузии, в окрестностях курорта Боржоми. Она растет здесь вдоль шоссейной дороги по лесной опушке и выходит, таким образом, из-под полога лиственного смешанного леса. Почва меловая, очень сухая. Ежа эта имела общий габитус ежи Ашерсона — узкие, повисающие листья, но темно-зеленые, а не светло-зеленые, что было характерно для лесной ежи в окрестностях Шунтука. Метелка была такая же обедненная, но более крупная, дерновина крупнее, все растение выше и мощнее. Мы, однако, по совокупности признаков сразу признали ее за ежу Ашерсона.

Подсчет хромосом был сделан В. А. Борковской на препаратах корневых волосков пророщенных семян и подтверждал правильность нашего определения — растения оказались диплоидами ($2n=14$).

Собранные семена были высеяны на питомнике Майкопской станции 20 VII 1951. В 1952 г. наблюдалось только единичное появление метелок, аналогично вели себя при том же сроке посева и ежа Ашерсона с Северного Кавказа, и ежа сборная из разных районов.

В табл. 1 приведены данные по поведению ежи Ашерсона из Боржоми по сравнению с ежой сборной из Грузии, семена которой были собраны нами на горных лугах в Бакуриани, расположенных значительно выше Боржоми.

Ежа Ашерсона из окрестностей Боржоми образовала метелки во все годы раньше ежи сборной. Высота растений была ниже, чем у ежи сборной, но растения все же были мощные, с большим количеством побегов и обильным плодоношением, особенно по сравнению с лесной ежой того же вида с Северного Кавказа.

В табл. 2 приводятся данные по датам 1-й репродукции боржомской ежи Ашерсона из семян, полученных на питомнике Майкопской станции и высеянных в сентябре 1954 г.

Всходы были получены 6-го апреля 1955 г., у растений 1-й репродукции были определены числа хромосом (В. А. Борковской) и оказалось,

ТАБЛИЦА 1

Сравнительные данные по еже Ашерсона и еже сборной за ряд лет

Вид и происхождение	Выбрасывание метелок								Высота (в см)				Поражение ржавчиной (в %)			
	1952 г.		1953 г.		1954 г.		1955 г.									
	начало	полное	начало	полное	начало	полное	начало	полное	1952 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1952 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.
Ежа Ашерсона, Боржоми, 900 м над ур. м.	Единично 24 VI	—	9 V	13 V	11 V	13 V	8 V	10 V	—	75	70	80	4	1	0	0
Ежа сборная, Бакуриани, 1700 м над ур. м.	Не образовала метелок	Не образовала метелок	25 V	27 V	27 V	18 VI	18 V	27 V	—	108	97	—	3—4	4	0	0

ТАБЛИЦА 2

Данные по выбрасыванию метелок первой репродукции ежи Ашерсона за ряд лет.
Посев 9 IX 1954, всходы 6 IV 1955.

Происхождение образца	1955 г.		1956 г.		1957 г.		1958 г.		1959 г.		1960 г.		1961 г.	
	начало	полное	начало	полное	начало	полное	начало	полное	начало	полное	начало	полное	начало	полное
Ежа Ашерсона. Боржоми, 900 м над ур. м.	Не образовали метелок		11 V	17 V	6 V	9 V	12 V	16 V	8 V	12 V	9 V	13 V	17 V	20 V

что все потомки исходных растений были диплоидами ($2n=14$). Судя по числу хромосом и по константности других признаков, возможность гибридизации с ежой сборной на питомнике исключалась.

Выпадение растений из популяции ежи Ашерсона из Боржоми началось с 1959 г. — с 5-го года жизни, но некоторые растения сохранили свою полную жизненность и поныне, т. е. дожили до 1963 г.

Лесная ежа Ашерсона с Северного Кавказа была менее жизненной и долголетней, однако не уступала в этом отношении многим образцам из коллекции ежи сборной.

К лесным местообитаниям ежа Ашерсона в окрестностях долины р. Шунтук во многих местах примыкали поляны с луговой растительностью, в состав которой в том или ином количестве входила ежа сборная *D. glomerata*.

Для лесных полян Северного Кавказа характерна большая пестрота состава популяций ежи. Здесь можно подобрать все переходы от типичной ежи Ашерсона к более темно-зеленой и более грубой еже сборной. В среднем, в наиболее типичных своих представителях, растения на этих местообитаниях имели промежуточный характер между нашими двумя видами ежи. Однако тонкие стебли, светлая окраска листьев, раннеспелость, более нежная метелка свойственны большинству растений на полянах. И такая совокупность признаков достаточно хорошо отличает популяцию лесных полян Северного Кавказа от прочих экотипов ежи сборной из близких окрестностей.

Единичные растения из этих популяций казались и в природе, и в посеве на питомнике совсем неотличимыми от настоящей лесной ежи Ашерсона. Однако все исследованные из полянных популяций растения ежи были тетраплоидами ($2n=28$). Д. Н. Аренковой не было встречено здесь растений с промежуточными числами хромосом или с каким-либо уклонением от обычного числа, а только тетраплоиды. Естественных гибридов между двумя видами Аренкова не встречала.

Аренкова действием колхицина на проростки лесной диплоидной ежи получила несколько растений автотетраплоидов с удвоенным числом хромосом. Эти искусственные тетраплоиды были в разной степени фертильны и по совокупности признаков стояли ближе к еже Ашерсона, чем к еже сборной.

При скрещивании ежи Ашерсона с полученными искусственным путем тетраплоидами получилось несколько триплоидов, которые отличались почти полной стерильностью или весьма пониженной фертильностью.

Мы считаем не подлежащим сомнению, что популяция полянных лугов (экотип ежи сборной, по совокупности признаков наиболее близкий к лесной еже Ашерсона) произошла непосредственно от последней при заносе ее семян на соседние луговины. Изменения растений лесной ежи, связанные с приобретением новой наследственной организации, приближающей их к типичной еже сборной, вызываются переменой среды обитания и сопровождаются удвоением числа хромосом — автополиплоидией.

Условия существования на лесной поляне нельзя назвать слишком резко отличными или тем более крайними, по сравнению с условиями в лесу. Здесь, по нашему мнению, стимулирует формообразование не столько самый характер смены условий, сколько в н е з а п н о с т ь их смены — перелет семечка из края леса на поляну может совершиться моментально.

Чем же отличаются условия поляны от комплекса экологических условий в лесу? Первое место здесь принадлежит резкой перемене светового фактора: мы имеем в виду пониженную интенсивность света, слабое проникновение прямых солнечных лучей в глубину леса и интенсивное освещение прямым солнечным светом на поляне. На втором месте по значению — температурный фактор. Климат под пологом леса более равномерный, значительно прохладнее в летние дни и несколько теплее ночью.

Соответственно растения полянного экотипа ежи сборной являются менее теневыносливыми и, вероятно, более жаростойкими (прямых опытов, к сожалению, не было).

Следует отметить, что лесная ежа Ашерсона не «тенелюбива», а только теневынослива. Такой вывод заставляет нас сделать прежде всего факт произрастания ежи Ашерсона вне полога леса в окрестностях Боржоми, где она отличается мощностью и обильным плодоношением. О светолюбии ежи Ашерсона говорят и факты вхождения ее в полевую культуру, где она растет, не подвергаясь затенению, ибо, если и возделывается в смесях, то является здесь «верховым» злаком, входящим в первый (верхний) ярус травостоя.

Ряд образцов культурной ежи из ГДР, Чехословакии и Югославии, по исследованиям Аренковой, оказались диплоидами ($2n=14$). Растения диплоидной западноевропейской культурной ежи большею частью имели по совокупности признаков сходство с северокавказским экотипом дикорастущей ежи сборной, распространенной на лесных полянах. Растения культурного экотипа обычно имеют промежуточный характер, но по совокупности внешних признаков они часто ближе к *D. glomerata*, чем к *D. aschersoniana*. С последней их роднят такие признаки, как светло-зеленая и желто-зеленая окраска и нежность листьев, что отмечено для многих растений. Листья, однако, не поникающие, как у са́мой теневыносливой формы ежи Ашерсона из буковых и грабовых лесов, — листья направлены несколько вверх, как у растений лесных полян из окрестностей Шунтука.

Растения из популяций культурной диплоидной ежи в ряде случаев более крупные и лучше кустятся, чем лесная ежа и типичные растения экотипа лесных полян. Метелка у западноевропейской культурной диплоидной ежи обычно более крупная, грубее и с более крупными пучками, чем у лесной ежи Северного Кавказа.

Самый факт существования в культуре диплоидной ежи, отнесенной нами к виду *D. aschersoniana*, весьма интересен, так как и теперь он многим неизвестен (Григорьев в статье, опубликованной в 1962 г., пишет, что лесная ежа Ашерсона в культуру не вошла).

С точки зрения прослеживания процессов формообразования ежи, диплоидная культурная ежа представляет еще больший интерес. Растения культурного западноевропейского экотипа, хотя и промежуточные, однако обычно ближе по своему габитусу к еже сборной *D. glomerata*, чем даже к растениям лесных полян Северного Кавказа, хотя последние — тетраплоидные, почему и отнесены нами к *D. glomerata*, а не к *D. aschersoniana*.

Следовательно, изменения совокупности морфо-биологических признаков ежи не находятся в прямой зависимости от числа хромосом, а в основном связаны с переменой комплекса условий существования. Удвоение хромосом не управляет этим процессом в целом, а присоединяется к нему, усложняет его. При вхождении в культуру диплоидной ежи происходит также приближение к признакам ежи сборной, но удвоения числа хромосом может при этом и не происходить.

Ю. С. Григорьев (1962) правильно высказывается в том смысле, что условия среды важнее как формообразовательный фактор, чем полиплоидия. Вместе с тем он правильно не придает значения именно процессу ксерофилизации в происхождении ежи сборной.

К мезоксерофитам можно отнести и некоторые экотипы ежи Ашерсона (например, экотип из окрестностей Боржоми). С другой стороны, и экотипы ежи сборной очень различаются по степени ксерофилизации. Экотип ежи сборной пониженных местообитаний Северного Кавказа, распространенный по ущельям и неглубоким западинам, несомненно более влаголюбив, чем экотип соседних лесных полян, а экотип ежи сборной, распространенный по дорогам и окраинам полей в сухих долинах Армении, отличается большей степенью ксерофилизации, чем горные экотипы в Армении и все известные нам северокавказские экотипы.

Перемена условий, связанная с выходом лесной ежи Ашерсона из-под полога леса, состоит, как мы уже отмечали выше, в изменении всего экологического комплекса, где ведущими факторами следует считать свет и температуру, а не влагу.

Однако Григорьев не прав в том отношении, что совершенно отрицает влияние полиплоидии на филогенетические процессы в роде *Dactylis*. Автополиплоидия создает физиологический барьер между контактирующими популяциями — разнохромосомные растения образуют мало гибридов, и возникающие в небольшом количестве гибриды стерильны или отличаются очень низкой фертильностью, — дают очень мало семян. Процент выживания гибридных растений очень невелик и они обычно не проникают внутрь популяций. Создание «барьера», выражающегося в нескрещиваемости и слабом выживании гибридов, предотвращает успех «интрогрессии» и способствует обособлению тетраплоидного вида от диплоидного.

В роде *Dactylis* мы видим пример, как автополиплоидия способствовала обособлению более молодого производного вида *D. glomerata*, который занял обширный ареал и стал основным представителем рода. Автополиплоидия в данном случае возникает под влиянием быстрого изменения условий существования, но в то же время ее видообразовательное значение в меньшей степени связано с приспособлением к факторам среды, чем с предотвращением «интрогрессии» — с обособлением молодого вида от исходного.

Однако более молодой тетраплоидный вид *Dactylis glomerata* в большинстве своих экотипов и сортов отличается от *D. aschersoniana* большей мощностью и пластичностью. На развитие этих качеств, возможно, повлияла и полиплоидия, которая часто (но не всегда) оказывает такое влияние на растительный организм.

Ежа сборная *Dactylis glomerata* характеризуется большой приспособляемостью к разнообразным местообитаниям и соответственно образовала на пространстве своего огромного ареала большое количество региональных и локальных экотипов, из которых наиболее крупные и с более отчетливыми различиями возводятся в ранг подвидов. Эти подвиды не резко отграничены друг от друга, связаны рядами промежуточных, последовательно изменяющихся в направлении экологических градиентов форм. Отсутствие барьера, образуемого полиплоидией и лимитирующего возможности гибридизации между контактирующими популяциями, способствует сохранению единства, целостности вида *D. glomerata*, несмотря на разнообразие его местообитаний и большой ареал.

С нашей точки зрения, совершенно неправильно считать *D. aschersoniana* подвидом *D. glomerata*. Ежа Ашерсона — это самостоятельный древний вид, хорошо генетически обособленный от ежи сборной и развивший свою систему региональных и локальных экотипов, ареалы которых нигде не налегают на ареалы экотипов ежи сборной. Экотипические популяции последней на большей части ареала не являются непосредственным и последовательным продолжением популяций ежи Ашерсона (не образуют с ними клинов). Кроме того, *D. aschersoniana* имеет разорванный ареал. Подвид не должен иметь разорванного ареала, а для древнего вида подобный тип ареала характерен.

По нашему мнению, в роде *Dactylis* L. следует различать только два вида (исключая из рассмотрения спорный вид *D. smithii* Link): диплоидный вид *D. aschersoniana* Greb. и тетраплоидный вид *D. glomerata* L.

D. aschersoniana — вид полиморфный, образующий экотипы (примеры которых на Кавказе приведены выше) и геоэкотипы. В формировании последних основную роль играла, по всей вероятности, географическая (пространственная) изоляция, почему геоэкотипы и не связаны переходами. Геоэкотипами, вероятно, являются и те «подвиды» Стеббинса и Зохари (Stebbins a. Zohari, 1959), которые имеют небольшие островные, резко изолированные ареалы. Их относительная ксероморфность не может служить основанием для включения их в вид *D. glomerata*, оба ос-

новных вида рода *Dactylis* (и ежа Ашерсона, и ежа сборная) имеют в своем составе и мезоморфные, и сравнительно ксерофилизированные формы. Вместе с тем эти геоэкотипы недостаточно обособлены морфологически, чтобы их можно было возвести в ранг самостоятельных видов. По вопросу об их таксономическом положении еще нельзя высказать определенного мнения вследствие отсутствия в литературе детальных их описаний.

Более ясен вопрос о возможности интрогрессии из диплоидных популяций в тетраплоидные и обратно. Зохари и Нур (Zohary a. Nur, 1959) изучали популяции ежи в Верхней Галилее близ города Сафад. Диплоидные популяции занимают здесь северные склоны, а на южных склонах и на верхних частях хребтиков распространены тетраплоидные растения. Однако диплоидные и тетраплоидные популяции часто контактируют. При скрещивании диплоидов с тетраплоидами здесь образуются триплоиды. Эти триплоиды в значительной степени стерильны. Хотя полной стерильности не наблюдалось, все же триплоиды давали семян гораздо меньше, чем диплоиды и тетраплоиды.

При посеве семян от триплоидных растений далеко не все растения в потомствах выживают. В потомствах были обнаружены следующие группы растений: а) тетраплоиды ($2n=28$) были в отношении жизненности и плодовитости похожи на обычные растения; к этой же группе относили и некоторые растения с добавочными хромосомами; б) пентаплоиды, которые были менее жизненны; в) анэуплоиды ($2n=15$, 16 или 18) были еще менее жизненны; ни одно растение из этой группы не зацвело; г) растения с неопределенным числом хромосом были очень слабые и не цвели.

Авторы объясняют появление тетраплоидов и пентаплоидов в потомствах триплоидов наличием у последних достаточного количества нередуцированных яйцеклеток. Если яйцеклетка $3x$ опыляется пыльцой с диплоида ($3x+x$), получается тетраплоид, а если — с тетраплоида ($3x+2x$) — получается пентаплоид. Доказательство правильности высказанного предположения — это частая встречаемость диплоидных и тетраплоидных растений с добавочными хромосомами.

На основании своего предположения о возможности образования нередуцированных яйцеклеток (что фактически еще остается недоказанным), авторы считают, что тетраплоиды у ежи могут возникать не только через ¸автополиплоидию.

Однако, по мнению авторов, образование тетраплоидов через аллополиплоидию имеет второстепенное значение, и возможно лишь при отсутствии барьеров между популяциями диплоидов и тетраплоидов. И в случае контакта популяций «прилив генов» от диплоидов к тетраплоидам через гибридизацию имеет место только в узкой полосе контактирования, и интрогрессия не проникает глубоко внутрь ареала той или иной популяции. К такому же заключению приводят и наши наблюдения.

Наблюдения над составом популяций и данные по изучению полиплоидов и характера интрогрессии приводят к заключению о достаточном единстве и целостности обоих основных видов рода *Dactylis* L.

Выводы

1. В роде *Dactylis* L. можно четко различить только два основных вида: более древний исходный, диплоидный — *D. aschersoniana* Greb. и молодой производный, тетраплоидный — *D. glomerata* L. (Синская, 1948).

2. Более древний вид *D. aschersoniana*, имеющий в настоящее время разорванный ареал, некогда был распространен на менее разъединенном ареале, дизъюнкции которого способствовала географическая (пространственная) и экологическая изоляция.

3. В древний период своего развития *D. aschersoniana* была представлена формами с мезоморфной конституцией, а в настоящее время в со-

став каждого из двух основных видов, т. е. *D. glomerata* и *D. aschersoniana*, входят и более и менее ксерофилизированные экотипы.

4. Молодой вид *D. glomerata* произошел от лесной ежи *D. aschersoniana* вследствие внезапных перемен в комплексе условий существования при расселении ежи из-под полога леса на его опушку и прилегающие к краю леса луговые поляны. Наибольшее влияние на образование нового вида здесь оказали световой и температурный факторы, а не влага.

5. Обособлению вида *D. glomerata* при его возникновении способствовала автополиплоидия, создающая барьер между популяциями диплоидного и популяциями тетраплоидного видов, выражающийся в затрудненной скрещиваемости между видами и в стерильности или низкой фертильности межвидовых гибридов.

6. Интрогрессия между обоими основными видами происходит в очень небольших размерах и только на узких пограничных полосах, не заходя внутрь ареалов контактирующих популяций.

ЛИТЕРАТУРА

Григорьев Ю. С. (1962). Новые данные по экологии ежи сборной. Бот. журн., 1. — Синская Е. Н. (1948). Динамика вида. — Синская Е. Н. (1960). Дикорастущие кормовые растения Северного Кавказа. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 33, 3. — Domin K. (1943). Monographiska studie o rodu *Dactylis*. Acta Bot. Bohemica, XIV. — Stebbins G. L. a. D. Zohary. (1959). Cytogenetic and evolutionary studies of the genus *Dactylis*. I. The morphology, distribution and interrelationships of the diploid subspecies. Univ. California publ. in bot., 33, 1. — Zohary D. a. U. Nur. (1959). Natural triploids in the Orchard Grass *Dactylis glomerata* L. and their significance for gene level. Evolution, XIII, 3.

Всесоюзный институт
растениеводства,
Ленинград.

SPECIATION AND THE ORIGIN OF FORMS IN THE GENUS *DACTYLIS* L.

By E. N. Sinskaya

SUMMARY

1. Only two main species can be distinguished in the genus *Dactylis*: the more ancient, initial diploid *D. aschersoniana* Greb. and the younger derivative tetraploid *D. glomerata* L.

2. The ancient species *D. aschersoniana*, having at present an insular distribution area, in the past was distributed over a more or less continuons area, the recent discontinuity of which was contributed to by geographical (spatial) and ecological isolation.

3. At the ancient period of its evolution *D. aschersoniana* was represented by the forms with a mesomorphous constitution, whereas at present each of the two main species contains some more and some less xeromorphous ecotypes.

4. The younger species *D. glomerata* originated from *D. aschersoniana* in consequence of the abrupt changes in the complex of environmental conditions, the sequel of the dispersal of this species from under the forest canopy to the outskirts of forests and to the glades. The most significant part in the formation of new species was played by the influence of such factors as the light and the temperature, but not the moisture.

5. The separation of the species *D. glomerata* was accomplished by means of autopolyploidy that has set up a barrier between the populations of the diploid and those of the tetraploid species; this barrier is the difficulty of the interspecific crosses and the sterility or low fertility of the interspecific hybrids.

6. The introgression between the two main species is very limited and is restricted to the narrow strips of borderland, not penetrating deep into the areas of the contiguous populations.

УДК 577.1 : 546.17 : 543.822—581.524.433

Н. И. Базилевич и Л. Е. Родин

БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ АЗОТА И ЗОЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ ТРОПИЧЕСКОЙ И СУБТРОПИЧЕСКОЙ ЗОН

С 4 рисунками

(Получено 12 VIII 1963)

Динамика органического вещества и биологический круговорот азота и зольных элементов для сообществ умеренных широт освещен в ряде статей и обобщений (леса — Ремезов, Быкова, Смирнова, 1959; Ovington, 1962; степи — Базилевич, 1962; пустыни — Родин и Базилевич, 1955; Родин, 1961). В сообществах же тропиков и субтропиков вопросы биологического круговорота едва начаты разработкой. Имеющиеся публикации — результаты исследований различных авторов, не связанных общей методикой, трудно сопоставляемы и носят фрагментарный характер. Главнейшие исследования в этой области возникли из практических целей — оценки запасов элементов питания в разновозрастных, вторичных ценозах в условиях подсечно-огневой системы земледелия, распространенной в Экваториальной Африке.

Динамика органического вещества в сообществах тропической и субтропической зон существенно отличается от других зон рядом особенностей структуры и состава жизненных форм; большой продолжительностью жизни листьев; различными сроками их сбрасывания, связанными с ритмами климатического режима (см. Родин, 1953; Walter, 1962); сложностью, многоярусностью структуры лесных сообществ; высоким видовым разнообразием и непостоянством флористического состава древесного полога (Murça, Dobzhansky, Black, 1953); обилием лиан и эпифитов, составляющих огромную массу живого вещества, учет которой очень труден; наконец, быстротой разложения органического вещества.

Общее количество органического вещества, накапливаемого высшими растениями, в девственных равнинных тропических лесах пока остается невыясненным; имеются материалы по вторичным лесам. В таких лесах Ганы и Республики Конго, возраста от 8 до 50 лет, общее количество органического вещества составляет округленно от 1500 до 3000 ц/га (табл. 1), заключенных в древесных породах, частично в лианах; мелкие деревца, кустарники, травянистые растения и эпифиты при этом не были учтены.

Таким образом, величина количества биологической массы молодого влажнотропического леса (принимая во внимание неполноту учета) лежит в одном порядке с цифрами для полновозрастных лесов умеренного пояса (3000—4000 ц/га). Можно предполагать, что общая органическая масса равнинных влажнотропических лесов должна составлять как минимум 5000—6000 ц/га.

В горных вечнозеленых тропических девственных лесах Бразилии (заповедный Национальный парк Терезополис к северу от Рио де Жанейро), по неопубликованным материалам Л. Е. Родина и Л. Ф. Правдина, биомасса (с учетом древостоя, подлеска, кустарников, лиан, эпифитов, наземного покрова и всходов) составила на двух пробных площадях: на высоте 1100 м над ур. м. 10 600 ц/га и на высоте 1500 м 17 200 ц/га. В горных вечнозеленых тропических лесах Таиланда биомасса оказалась зна-

ТАБЛИЦА 1

Показатели биологического круговорота зольных элементов и азота в сообществах тропической и субтропической зон

Показатели	Гана: 1. Влажный тропический лес, вторичный, 50 лет	Гана: 2. Влажный тропический лес, вторичный, 20 лет	Республика Конго: 3. Влажный тропический лес, вторичный, 18 лет	Республика Конго: 4. Влажный тропический лес (тип *Brachystegia*)	Республика Конго: 5. Влажный тропический лес (тип *Macrolobium*)	Китай: 6. Влажный тропический герониеровый лес (Юнань)	Средние данные: 7. Влажный тропический лес	Бразилия: 8. Горный вечнозеленый тропический лес, высота 1100 м над ур. м.	Бразилия: 9. Горный вечнозеленый тропический лес, высота 1500 м над ур. м.
Биомасса (ц/га)	2904	—	1522	—	—	—	5170	10614	17241
Структура биомассы: зеленые части (ц/га)	258	57	64	—	—	—	460	568	906
» » (%)	9	—	4	—	—	—	9	5	5
многолетние надземные части (ц/га)	2097	1134	1146	—	—	—	3700	8033	13060
многолетние надземные части (%)	72	—	75	—	—	—	72	76	76
корни (ц/га)	549	—	312	—	—	—	1010	2014	3275
корни (%)	19	—	21	—	—	—	19	19	19
Ежегодный прирост (ц/га)	—	—	—	—	—	—	342	—	—
в том числе зеленые части (%)	—	—	—	—	—	—	47	—	—
многолетние надземные части (%)	—	—	—	—	—	—	42	—	—
Ежегодный опад (ц/га)	246	—	—	123 [1]	153 [1]	116 [1]	275	—	—
» » от биомассы (%)	8	—	—	—	—	—	5	—	—
Структура опада: зеленые части (%)	29	—	—	—	—	—	58	—	—
многолетние надземные части (%)	61	—	—	—	—	—	36	—	—
корневые остатки (%)	10	—	—	—	—	—	6	—	—
Истинный прирост (ц/га)	—	—	—	—	—	—	67	—	—
Химические элементы: в биомассе (кг/га)	5263	—	2180	—	—	—	11081	—	—
в зеленых частях (кг/га)	1272	292	324	—	—	—	2924	—	—
в зеленых частях (%)	24	—	15	—	—	—	26	—	—
в многолетних надземных частях (кг/га)	3158	926	1132	—	—	—	5254	—	—
в многолетних надземных частях (%)	60	—	52	—	—	—	48	—	—

[1] Здесь листовой опад (опад надземной части без отмирающих стволов).

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Показатели	Гана		Республика Конго			Китай	Средние данные	Бразилия	
	1. Влажный тропический лес, вторичный, 50 лет	2. Влажный тропический лес, вторичный, 20 лет	3. Влажный тропический лес, вторичный, 18 лет	4. Влажный тропический лес (тип *Brachystegia*)	5. Влажный тропический лес (тип (*Macrolobium*)	6. Влажный тропический геронието-ровый лес (Юнань)	7. Влажный тропический лес	8. Горный вечнозеленый тропический лес, высота 1100 м над ур. м.	9. Горный вечнозеленый тропический лес, высота 1500 м над ур. м.
Химические элементы в корнях (кг/га)	833	—	724	—	—	—	2903	—	—
Химические элементы в корнях (%)	16	—	33	—	—	—	26	—	—
Азот в биомассе (кг/га)	1811	401 [1]	590	—	—	—	2940	—	—
Зольные элементы в биомассе (кг/га)	3452	817	1590	—	—	—	8141	—	—
Вовлекается приростом химических элементов (кг/га)	—	—	—	—	—	—	2029	—	—
Вовлекается приростом азота (кг/га)	—	—	—	—	—	—	427	—	—
Вовлекается приростом зольных элементов (кг/га)	—	—	—	—	—	—	1602	—	—
Вносится с опадом химических элементов (кг/га)	721	—	—	459 [2]	403 [2]	1504 [2]	1540	—	—
Вносится с опадом азота (кг/га)	260	—	—	223 [2]	154 [2]	169 [2]	261	—	—
Среднее содержание в опаде азота (%)	1.06	—	—	1.81 [2]	1.01 [2]	1.45 [2]	1.00	—	—
Вносится с опадом зольных элементов (кг/га)	461	—	—	236 [2]	249 [2]	1335 [2]	1279	—	—
Среднее содержание в опаде зольных элементов (%)	1.88	—	—	1.92 [2]	1.63 [2]	11.49 [2]	4.63	—	—
Вносится с опадом органогенов:									
Ca + K + P + S (кг/га)	403 [3]	—	—	192 [2]	200 [2]	164 [2]	284	—	—
Ca + K + P + S от суммы зольных элементов (%)	88 [3]	—	—	81 [2]	80 [2]	12 [2]	22	—	—
Вносится с опадом биогалогенов (кг/га)	—	—	—	—	—	—	8	—	—
Биогалогены от суммы зольных элементов (%)	—	—	—	—	—	—	0.6	—	—
Удерживается химических элементов истинным приростом (кг/га)	—	—	—	—	—	—	488	—	—
Мертвая древесина (или стебли) (ц/га)	727	—	173	—	—	—	—	—	—
Подстилка (ц/га)	23	57	55	—	—	9	20	—	—
Химические элементы в мертвой древесине (кг/га)	867	—	86	—	—	—	—	—	—
Химические элементы в подстилке (кг/га)	97	191	162	—	—	80	180	—	—

[1] Здесь только надземная часть. [2] Здесь листовой опад (опад надземной части без отмирающих стволов). [3] без S.

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Показатели	Таиланд		Бирма		США	Гана	Таиланд	Индия	Япония	СССР	Средние данные
	10. Умеренный вечнозеленый горный лес	11. Вечнозеленый галлерейный лес	12. Бамбуковая заросль (*Oxytenanthera albociliata*)	13. Бамбуковая заросль (*Dendrocalamus strictus*)	14. Мангрова (*Rhizophora mangle*) Пуэрто-Рико	15. Саванна (*Ejura*)	16. Смешанная саванна	17. Сухая саванна (*Prosopis spicigera* + *Grasses*)	18. Субтропический лавровый лес (Кюсю) (*Distilium racemosum*)	19. Субтропический железняковый лес (*Parrotia persica*) (Ленкорань)	20. Субтропический лиственный лес
Биомасса (ц/га)	2353	3837	—	—	1273	666	782	268	4017	—	4100
Структура биомассы: зеленые части (ц/га)	149	199	106	72	78	83	60	29	114	—	120
» » (%)	6	5	—	—	6	12	8	11	3	—	3
многолетние надземные части (ц/га)	1661	2753	1685	410	551	544	536	126	3120	—	3140
многолетние надземные части (%)	71	72	—	—	43	82	68	47	78	—	77
корни (ц/га)	543	885	—	—	144 + 500	39	186	113	783	—	840
корни (%)	23	23	—	—	11 + 40	6	24	42	19	—	20
Ежегодный прирост (ц/га)	—	—	195 [1]	107 [1]	93	—	—	73	206	—	245
в том числе зеленые части (%)	—	—	54 [2]	67 [2]	28	—	—	39	55	—	57
многолетние надземные части (%)	—	—	46 [2]	33 [2]	33	—	—	5	36	—	31
Ежегодный опад (ц/га)	—	—	126 [1]	80 [1]	—	—	—	72	—	65 [3]	213
» » от биомассы (%)	—	—	7 [4]	15 [4]	—	—	—	27	—	—	5
Структура опада: зеленые части (%)	—	—	84 [5]	90 [5]	—	—	—	40	—	70 [3]	66
многолетние надземные части (%)	—	—	16 [5]	10 [5]	—	—	—	4	—	—	24
корневые остатки (%)	—	—	—	—	—	—	—	56	—	—	10
Истинный прирост (ц/га)	—	—	69 [1]	27 [1]	—	—	—	1	—	—	32
Химические элементы: в биомассе (кг/га)	—	—	—	—	3481	727	—	978	—	—	5283
в зеленых частях (кг/га)	—	—	—	—	637	152	—	179	—	—	770
(%)	—	—	—	—	18	21	—	18	—	—	14
в многолетних надземных частях (кг/га)	—	—	—	—	978	539	—	397	—	—	3030
в многолетних надземных частях (%)	—	—	—	—	28	74	—	41	—	—	58
в корнях (кг/га)	—	—	—	—	417+1449	36	—	402	—	—	1483
в корнях (%)	—	—	—	—	12 + 42	5	—	41	—	—	28

[1] Здесь только надземная часть. [2] Здесь зеленые части от прироста надземной части. [3] Здесь листовой опад (опад надземной части без отмирающих стволов). [4] Здесь опад надземной части от всей надземной массы. [5] Здесь от опада надземной части.

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Показатели	Таиланд		Бирма		США	Гана	Таиланд	Индия	Япония	СССР	Средние данные
	10. Умеренный вечнозеленый горный лес	11. Вечнозеленый галлерейный лес	12. Бамбуковая заросль (*Oxytenanthera albociliata*)	13. Бамбуковая заросль (*Dendrocalamus strictus*)	14. Мангрова (*Rhizophora mangle*) Пуэрто-Рико	15. Саванна (*Ejura*)	16. Смешанная саванна	17. Сухая саванна (*Prosopis spicigera* + *Grasses*)	18. Субтропический лавровый лес (Кюсю) (*Distilium racemosum*)	19. Субтропический железняковый лес (*Parrotia persica*) (Ленкорань)	20. Субтропический лиственный лес
Азот в биомассе (кг/га)	890	1232	—	—	922	138	349	238	894	—	1359
Зольные элементы в биомассе (кг/га)	—	—	4293 [1]	1256 [1]	2558	589	—	740	—	—	3924
Вовлекается приростом: химических элементов (кг/га)	—	—	—	—	369	—	—	319	—	—	993
Вовлекается приростом: азота (кг/га)	—	—	—	—	82	—	—	81	172	—	277
Вовлекается приростом: зольных элементов (кг/га)	—	—	659 [1]	490 [1]	287	—	—	238	—	—	716
Вносится с опадом: химических элементов (кг/га)	—	—	—	—	—	—	—	312	—	330 [2]	795
Вносится с опадом: азота (кг/га)	—	—	—	—	—	—	—	80	—	132 [2]	226
Среднее содержание в опаде азота (%)	—	—	—	—	—	—	—	1.10	—	1.97 [2]	1.06
Вносится с опадом зольных элементов (кг/га)	—	—	507 [1]	434 [1]	—	—	—	232	—	198 [2]	569
Среднее содержание в опаде зольных элементов (%)	—	—	4.0 [1]	5.4 [1]	—	—	—	3.2	—	2.96 [2]	2.67
Вносится с опадом органогенов: Ca + K + P + S (кг/га)	—	—	237 [1]	222 [1]	—	—	—	75	—	100 [2]	344
Ca + K + P + S от суммы зольных элементов (%)	—	—	47 [1]	51 [1]	—	—	—	32	—	52 [2]	61
Вносится с опадом биогалогенов (кг/га)	—	—	—	—	—	—	—	3	—	2 [2]	10
Биогалогены от суммы зольных элементов (%)	—	—	—	—	—	—	—	1.4	—	1 [2]	1.7
Удерживается химических элементов истинным приростом (кг/га)	—	—	152 [1]	56 [1]	—	—	—	7	—	—	197
Мертвая древесина (или стебли) (ц/га)	—	—	190	379	—	—	—	—	—	—	—
Подстилка (ц/га)	626	30	—	—	—	13	28	—	—	197	100
Химические элементы: в мертвой древесине (кг/га)	—	—	437 [3]	789 [3]	—	—	—	—	—	—	—
Химические элементы: в подстилке (кг/га)	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	600

[1] Здесь только надземная часть. [2] Здесь листовой опад (опад надземной части без отмирающих стволов). [3] Только зольные элементы.

чительно меньшей — 2500—3000 ц/га (Ogawa, Yoda a. Kira, 1961). Запасы живого органического вещества во влажных субтропических лесах порядка 4000—4500 ц/га (Kimura, 1960).

В экваториальных саваннах (Гана) биомасса составляет всего 666 ц/га (Nye, 1958); близкие величины получены для четырехлетних травянистых залежей в Конго — 300—700 ц/га (Laudeleut и др., 1954). По Фагелеру (1935) и Расселу (Russel, 1950), только надземная масса экваториальных саванн Африки дает 250—400 ц/га. В смешанных саваннах Таиланда надземная и подземная масса составляет 800 ц/га (Ogawa, Yoda a. Kira, 1961).

Общие запасы живой органической массы сухих саванн (по данным Л. Е. Родина, Индия) заметно меньше и составляют 250—300 ц/га.

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В ТАБЛ. 1.

1. Влажный тропический лес, вторичный, 50 лет. *Celtis — Triplochiton* (*Diospyros* sp., *Strombosia glaucescens* var. *lucida*, *Nauclea diderichii*, *Piptadeniastrum africanum*; I ярус: *H* — 45—60 м, *D* — 3 м; отдельные деревья, II ярус: *H* — 18—30 м; III ярус: *H* — до 15 м. Почвы красновато-желтые латосоли, напочвенный покров — *Leptaspis cochleata*, *Pollia condensata* и др.; кустарники — *Pycnocoma macrophylla*, *Penianthus patulinervis* и др.; лианы — *Acacia pennata*, *Ancistrophyllum* spp. и др. Гана (Kade). Пересчитано и обработано по Гринленду и Коуэлу (Greenland a. Kowal, 1960) и Наю (Nye, 1961).

2. Влажный тропический лес, вторичный, 20 лет; Гана (Ejura). Почвы красновато-желтые латосоли. Пересчитано и обработано по Наю (Nye, 1958).

3. Влажный тропический лес, вторичный, 18 лет (*Musanga cecropioides*), Республика Конго. Пересчитано и обработано по Бартоломью, Мейеру и Лодлу (Bartholomew и др., 1953).

4. Влажный тропический лес (*Brachystegia*); Республика Конго. По Лодлу и Мейеру (Laudeleut, Meyer, 1955).

5. Влажный тропический лес (*Macrolobium*); Республика Конго. По Лодлу и Мейеру (Laudeleut, Meyer, 1955).

6. Влажный тропический лес, герониеровый (*Geroniera subaeguna*, *Knema wangii*, *Cinnamomum iners* и др.; Китай (Юнань). Почвы — желтоземы. Пересчитано и обработано по С. В. Зонну и Ли Чен-квею (1962).

7. Влажный тропический лес. Средние данные. Рассчитано Н. И. Базилевич и Л. Е. Родиным.

8. Горный вечнозеленый тропический лес на высоте 1100 м над ур. м. Бразилия. Число деревьев 750 на 1 га. Материалы Л. Е. Родина и Л. Ф. Правдина.

9. Горный вечнозеленый тропический лес на высоте 1500 м. Число деревьев 900 на 1 га. Материалы Л. Е. Родина и Л. Ф. Правдина.

10. Умеренный вечнозеленый лес. *H* — 25 м. Число деревьев 2933 на 1 га. Таиланд. Пересчитано и обработано по Огаве и др. (Ogava, Yoda a. Kira, 1961).

11. Галлерейный лес. *H* — 29 м. Число деревьев 16200 на 1 га. Таиланд. Пересчитано и обработано по Огаве и др. (Ogawa, Yoda and Kira, 1961).

12. Бамбуковая заросль из *Oxytenanthera albociliata* под пологом разреженного муссонного тропического леса. Бирма. Почвы — желтоземы. По Б. Г. и И. М. Розановым (1964).

13. Бамбуковая заросль из *Dendrocalamus strictus*. Бирма, сухая зона. Почвы — тропические коричневые. По Б. Г. и И. М. Розановым (1964).

14. Мангрова из *Rhizophora mangle*. США, Пуэрто-Рико. Почвы: торфяные, маршевые. Пересчитано и обработано по Голлею и др. (Galley и др., 1962). Химические элементы рассчитаны Н. И. Базилевич по средним данным.

15. Саванна. Деревья: *H* — до 15 м. Травы из секции *Andropogoneae*. Гана (Ejura). Пересчитано и обработано по Наю (Nye, 1958).

16. Смешанная саванна. *H* деревьев 25 м. Число деревьев 1340 на 1 га. Таиланд. Пересчитано и обработано по Огаве и др. (Ogawa, Yoda a. Kira, 1961).

17. Сухая саванна. Деревья и кустарники: *Prosopis spicigera*, *Capparis aphylla* (= *C. decidua*), *Calotropis procera*; почвы краснобурые тропические. По материалам Л. Е. Родина, М. Пракаша (M. Prakash, India) и Н. И. Базилевич.

18. Субтропический лавровый лес: *Distilium racemosum*, *Shica sieboldii*, *Cyclobalanopsis* (*Quercus*) *acuta*, *C. stenophylla*, *Camellia japonica*, *C. sanqua*, *Machilus japonica*, *Cleyera japonica*. I ярус: *H* — 25 м, *D* — 25 см; II ярус: *H* — 4—13 м, *D* — 4—25 см; III ярус: *H* — до 4 м, *D* — 4 см. Почвы вулканические на коре выветривания гранитов и песчаников. Япония (Кюсю). Пересчитано и обработано по данным Макото Кимура (Kimura, 1960).

19. Субтропический железняковый лес из *Parrotia persica*. СССР, Ленкорань. Почвы оподзоленные желтоземы. Пересчитано и обработано по Е. И. Парфеновой (1941) и И. Б. Караеву (1960, 1962).

20. Субтропический лиственный лес. Средние данные. Рассчитано Н. И. Базилевич и Л. Е. Родиным.

В вечнозеленых галлерейных лесах Таиланда биомасса порядка 3800 ц/га (Ogawa и др., 1961).

Запасы биомассы мангров Пуэрто-Рико (Galley и др., 1962) свидетельствуют, что и в этих своеобразных лесных сообществах тропической зоны общие запасы органического вещества достаточно велики — около 1300 ц/га.

Для других сообществ тропической зоны имеются материалы лишь по надземной части; так, в Бирме, в зарослях бамбука под пологом разреженного влажнотропического леса или по вырубкам, надземная масса составила 1500—1700 ц/га, а в чистых зарослях бамбука в засушливых условиях — около 500 ц/га (Розановы, 1964); такого же порядка величины для ксерофилизованных зарослей кустарников прибрежной полосы в Гане (Nye, 1958).

Структура биомассы. В древесном ярусе влажно-тропического леса на долю листвы приходится 4—5% биомассы (т. е. больше, чем в широколиственных лесах умеренной зоны), на стволы и ветви 72—76% и корни 19—23%. В горных, а также галлерейных лесах доля корней больше — 23%. С возрастанием общей биомассы весьма заметно увеличивается запас многолетней (стволы, ветви) части и значительно слабее зеленой части и корней.

Структура биомассы субтропических лесов довольно близка. Отмечается лишь несколько меньшая доля, приходящаяся на зеленые части (3—4%) и бо́льшая — на многолетние надземные части, а также корни.

Структура биомассы мангров уже заметно отличается от тропических лесов. Если доля зеленой части здесь примерно того же порядка (около 6%), как и в тропических лесах, то зна́чимость корней (надземных — воздушных и подземных) суммарно составляет около 50% от биомассы (воздушных корней 10%, подземных 40%).

В саваннах заметно повышается доля зеленой части (8—12%) от биомассы, а в менее облесенных саваннах также и корней (до 42%; сухая саванна, Индия).

Прирост. Прямых данных о полном приросте влажнотропического леса в литературе нет. Най (Nye, 1961), с ссылкой на Уэка (Weck, 1956 г.; цитировано по Наю), указывает примерный прирост стволовой древесины влажнотропического леса — 113 ц/га; по Бэкингу (Becking, 1962 г.), в лиственных тропических лесах — 131 ц/га, а в хвойных — 126 ц/га. Опираясь на эти материалы, нами был ориентировочно рассчитан полный прирост для влажнотропических лесов (для древесного и кустарникового яруса). Полученная величина — порядка 270—345 ц/га (110—130 ц/га древесина стволов +10—15 ц/га древесина ветвей +30—40 ц/га древесина корней +120—160 ц/га листовой опад). Величина прироста травяного покрова невелика и оценивается в 20 ц/га (около 10 ц/га надземной и 10 ц/га подземной части).

По П. Фагелеру (1935), годовая свежая продукция влажного тропического леса ориентировочно определяется в 1000—2000 ц/га; муссонного леса 500 ц/га; саванны 300 ц/га. В пересчете на сухую органическую массу это даст примерно вдвое меньше. Но, по-видимому, эти показатели все же завышены.

Данные по приросту субтропических лесов (Kimura, 1960) свидетельствуют о меньшем, сравнительно с влажнотропическими лесами, нарастании органической массы: для древесного яруса 200—210 ц/га (в том числе на долю зеленых частей приходится 55%, древесину стволов и ветвей 36% и корней 9%). С учетом напочвенного покрова общий прирост надземной и подземной частей субтропического леса порядка 230—250 ц/га. Ежегодный прирост надземного и подземного органического вещества мангров (рассчитано нами по данным Galley и др., 1962) порядка 90 ц/га; на корни приходится около 40% от массы прироста, что выше, чем в других формациях тропической зоны. По прямым данным Б. Г. и И. М. Розановых (1964), прирост надземной части в зарослях бамбука (Бирма) составляет 110—200 ц/га.

Величинами прироста для экваториальных саванн мы не располагаем. Ориентировочно он может составить до 125 ц/га (зеленые части 75+древесина 20+корни 30). Для сухих саванн (Индия) ежегодный прирост порядка 70—75 ц/га, в том числе зеленые части 39%, многолетние надземные части 5% и около 56% корней. Столь высокая доля в приросте корней обязана обильному развитию в указанных саваннах злаков.

Все приведенные материалы свидетельствуют о весьма высоком темпе ежегодного нарастания органического вещества в тропическом и субтропическом поясе, заметно превышающем прирост в сообществах умеренных широт.

Опад. Полный опад во влажнотропических лесах рассчитан нами только для одной точки — 50-летнего леса в Гане (Nye, 1961), он составляет около 250 ц/га (в том числе зеленые части 29%, многолетние древесные части 61% и корневые остатки 10%). Эти показатели можно принять и для спелых влажнотропических лесов, исходя из: 1) малых различий величин листового опада для влажнотропических лесов различного возраста (см. ниже) и 2) аналогии с широколиственными лесами, где величины полного опада мало изменяются с возрастом насаждений.

Порядок величин полного опада влажно-тропических лесов вчетверо с лишним выше, чем в широколиственных лесах умеренной зоны. От запасов биомассы полный опад составляет 3—5%.

В литературе имеются данные по учету листового опада влажнотропических лесов (без выпада стволов, корнепада и опада напочвенного покрова). Так, для лесов Африки он лежит в пределах 100—150 ц/га (табл. 1). Это согласуется со сведениями для дождевых лесов Колумбии, где годовой опад леса из местности Calima составил 85.2 ц/га, а из Chinchina — 101 и 120.5 ц/га (Jenny и др., 1949).

По С. В. Зонну и Ли Чен-квею (1962), годичный листовой опад героииерового типа леса (Китай, провинция Юнань) составил 116 ц/га. Листья в опад поступают круглый год. Однако выделяется по максимуму период с марта по май (сухой сезон и начало влажного периода). В сухотуманный сезон (октябрь—декабрь) поступление опада минимально.

Таким образом, поступление листового опада в тропических лесах в 2.5—4 раза выше, чем в лиственных лесах умеренных широт и в 4—8 раз выше, чем в хвойных лесах. Листовой опад во влажнотропических лесах от полного опада составляет 40—60%; около $^{2}/_{3}$ его приходится на листья.

В бамбуковых зарослях Бирмы (Розановы, 1964) опад от надземной части составляет 80—120 ц/га. В экваториальных саваннах Африки опад надземной части значительно больший, чем в лесах — 250—400 ц/га (Фагелер, 1935; Russel, 1950).

Для саванн Ганы полный опад ориентировочно равен 115 ц/га (зеленые части 83+древесина 12+корни 20), для сухих саванн Индии — 70—75 ц/га.

В лесах субтропической зоны количество как общего, так и листового опада заметно ниже, чем в тропической зоне, однако выше, чем в лесах умеренного пояса, — полный опад около 180—200 ц/га, а листовой от 30 до 120 ц/га. В сосновых, сосново-лиственных и лиственных лесах (*Pinus taeda*, *P. echinata*, *Quercus alba*, *Q. marilandica* и др., *Carya carolinae-septentrionalis* и др., *Liriodendron tulipifera*, *Liquidambar styraciflua* и др.) нагорьев южной Каролины (США) листовой опад составляет 46—64 ц/га (Metz, 1952). В сосновых лесах Флориды он составляет 27—40 ц/га (Heyward and Barnette, 1936 г.; цитировано по Metz, 1952). Близкую цифру — 32 ц/га сообщает Блоу (Blow, 1955) для дубовых лесов из *Quercus alba* и *Q. velutina* субтропических районов США.

Ежегодный листовой опад в субтропических лесах Ленкоранской низменности (Талыш) из железного дерева *Parrotia persica* достигает 65 ц/га (Парфенова, 1941), а в железняковых и дубово-железняковых мертвопокровных лесах в возрасте 30 лет там же колеблется от 42 до 67 ц/га (при этом доля зеленых частей в опаде более 70%) (Караев, 1960, 1962). В на-

саждениях из экзотических хвойных северного острова Новой Зеландии листовой опад для *Pinus radiata* в зависимости от возраста колеблется от 29 до 104 ц/га, в лесах из *P. nigra*—66—85 ц/га, *Pseudotsuga taxifolia* — от 23 до 30 ц/га и *Larix decidua* 30—33 ц/га (Will, 1959). Величина листового опада лавровых лесов острова Кюсю (Япония) около 120 ц/га (Kimura, 1960).

Истинный прирост для сообществ тропического и субтропического пояса нами исчислялся на основании сопоставления величин текущего прироста и опада. При этом имелись в виду растущие насаждения, не достигшие равновесия. Согласно расчетам истинный прирост для влажнотропического леса составляет около 70 ц/га. Эта величина значительно выше, чем в лесах умеренного пояса и дает представление о высокой интенсивности роста лесных пород тропического пояса.

Истинный прирост субтропических лесов почти в два раза ниже — 30—35 ц/га, что приближает их к широколиственным лесам умеренных широт.

Фактические величины истинного прироста только для надземной части бамбучников Бирмы дали для условий влажнотропических и муссонных тропических лесов до 70 ц/га и в сухой зоне около 30 ц/га (Розановы, 1964). Истинный прирост в саваннах Ганы близок к 5 ц/га. В связи с очень слабой облесенностью сухих саванн Индии и преобладанием в их растительном покрове однолетних и многолетних травянистых растений, величина истинного прироста здесь ничтожна — всего около 1 ц/га.

Химический состав растений тропической и субтропической зон изучен недостаточно и, хотя в литературе имеется немало публикаций, приведенные в них данные отличаются неполнотой (см. табл. 2).

Содержание зольных элементов и азота в листьях тропических древесных пород колеблется в пределах от 3 до 10%; в засушливых условиях и саваннах сумма химических элементов может возрастать до 14%. Количество химических элементов в хвое хвойных древесных пород значительно ниже, всего 1.5—3%.

Весьма различна доля азота. Наименьшее количество его содержится в хвое и листьях голосеменных — от 0.6 до 1.4%; у всех остальных видов азота—от 0.7 до 4.5%, причем особенно высокое содержание отмечается в листьях бобовых. Содержание азота в листьях и хвое подвержено весьма значительным колебаниям в течение сезона (см. Puri, 1954, 1959 и George a. Kohli, 1957).

Содержание азота, а также общего количества элементов в древесине и корнях заметно меньше, нежели в листьях, однако выше, чем в древесине лесов умеренных широт.

В листьях древесных пород происходит преимущественное накопление Ca и K, очень часто Si, количество последнего у отдельных видов достигает очень высоких значений — до 5.68% (*Lagerstroemia flos-reginae*). У многих растений наблюдается активное накопление Al, Fe и Mn. Характерно, что при высоком содержании Fe, марганца обычно очень мало и наоборот. Содержание S в тропических растениях обычно заметно выше, нежели в растениях умеренных широт, а P ниже. Таким образом, сравнительно с широколиственными породами умеренных широт у тропических деревьев более активна аккумуляция Si, Fe, Al, Mn, S. У растений засушливых местообитаний и мангров наблюдаются признаки галофитизма, выраженные в более высоком накоплении Mg, Na, Cl или S.

В листьях бамбуков в большой степени аккумулируются Si, K и Ca. В бамбуках из тропических районов Китая (Зонн и Ли Чен-квей, 1958) свыше 7% Si (*Arundinaria*). По М. А. Глазовской (1956), бамбуки с о. Суматра содержат свыше 90% SiO_2 от общего количества зольных веществ (последних 7—8% на сухое вещество), т. е. около 3.2% Si на сухое растение. Во внутренних полостях бамбука обнаружены сгустки, состоящие из аморфного кремнезема. Бамбуки из субтропических рай-

ТАБ

Содержание зольных элементов и азота

Растения	Анализированные органы	Сумма элементов с азотом	N	Si	Ca	K	Mg
Dipterocarpus tuberculatus (Dipterocarpaceae).	Листья	—	Не определен	0.77	0.48	0.77	0.25
Shorea obtusa (Dipterocarpaceae).	»	2.67	0.94	0.37	0.41	0.32	0.06
Tectona grandis (Verbenaceae)	»	4.37	0.92	0.49	0.81	0.47	0.31
Lagerstroemia flosredinae (Lythraceae).	»	9.93	2.15	5.68	1.38	0.19	0.19
Mangifera indica (Anacardiaceae).	»	4.94	1.11	0.98	1.23	0.95	0.33
Borassus flabellifera (Palmae).	»	—	Не определен	1.36	0.28	0.29	0.09
Pinus mussoniana (Coniferae).	Хвоя	3.91	1.70	0.36	0.60	0.30	0.16
Orhidea sp. *(Orhidaceae).*	Листья	7.93	1.12	0.38	2.12	2.78	0.38
	Ризоиды	7.64	1.66	0.41	3.02	0.94	0.31
Arundinaria sp. *(Gramineae).*	Листья	11.57	2.02	7.04	0.43	1.11	0.20
Prosopis spicigera (Leguminosae).	Листья	7.48	2.27	0.10	2.63	1.24	0.38
	Ствол и ветви	3.17	0.71	0.03	1.46	0.41	0.25
	Корни	4.79	0.92	0.09	2.22	0.56	0.40
Calotropis procera (Euphorbiaceae).	Листья	13.45	2.09	0.44	3.21	1.94	1.58
	Ветви	1.99	0.45	0.03	0.13	0.43	0.36
	Корни	3.28	0.96	0.04	0.16	0.61	0.43
Acacia lebbeck (Leguminosae).	Ствол без коры	1.50	0.57	0.06	0.32	0.46	0.02
Calycophyllum multiflorum (Rubiaceae).	Ствол без коры	4.85	0.60	0.13	3.17	0.47	0.15
	Кора	11.24	1.68	1.10	6.20	0.97	0.61
Maerua crassifolia.	Ствол	5.74	1.78	0.11	1.28	1.01	0.05
Opuntia exuviata (Cactaceae).	»	1.45	0.60	0.06	0.41	0.23	0.05
Герониеровый лес *(Geroniera subaeguna, Knema vangii, Cinnamomum iners* и др.).	Опад (март)	15.74	1.54	10.05	0.93	0.25	0.44
	Подстилка (август)	9.34	1.65	2.07	0.88	0.27	0.36
Magnolia macrophylla (Magnoliaceae).	Листья	6.79	1.74	0.49	2.38	1.33	0.33
Liquidambar stiraciflua.	»	5.59	1.51	0.62	1.97	0.60	0.43
Celtis occidentalis (Ulmaceae).	»	15.88	2.61	2.54	7.81	1.75	0.53
Liriodendron tulipifera (Magnoliaceae).	»	8.11	3.01	0.12	3.02	1.10	0.34
Parrotia persica (Hamamelidaceae).	Листья	—	Не определен	0.97	0.96	0.70	0.19
	Ветви	—	То же	0.01	0.29	0.11	0.05
	Ствол	—	»	0.01	0.25	0.08	0.05
	Корни	—	»	0.30	1.05	0.22	0.34
	Опад	5.84	2.80	1.09	1.23	0.20	0.18
Smilax excelsa (Smilacaceae).	Листья	—	Не определен	0.07	1.30	1.16	0.18
	Ветви	—	То же	0.01	0.33	0.35	0.04
	Корни	—	»	0.09	0.07	0.14	0.02
Pteridium aquilinum (Polypodiaceae).	Листья	—	»	0.60	0.49	1.00	0.27
	Корни	—	»	0.45	0.17	0.36	0.34

в растениях тропической и субтропической зон

P	Al	Fe	Mn	S	Na	Cl	Сумма элементов без азота	Страна, авторы
0.23	0.10	0.02	1.47	Не определен	Не определен	Не определен	4.05	Бирма (Б. Г. и И. М. Розановы; данные по азоту Puri, 1959; George a. Kohli, 1957).
0.18	0.34	0.01	0.04	То же	То же	То же	1.73	
0.51	0.50	0.24	0.01	0.11	»	»	3.45	
0.14	0.04	0.03	0.03	0.10	»	»	7.78	
0.09	0.07	0.02	0.14	0.02	»	»	3.83	
0.13	0.04	0.02	0.32	Не определен	»	»	2.53	
0.11	0.25	0.06	0.04	0.33	»	»	2.21	Китай (С. В. Зонн и Ли Чен-квей, 1958).
0.06	0.21	0.06	0.27	0.55	»	»	6.81	
0.06	0.71	0.06	0.15	0.32	»	»	5.98	
0.12	0.05	0.05	Следы	0.55	»	»	9.55	
0.09	0.08	0.08	»	0.46	0.07	0.12	5.21	Индия (материалы Л. Е. Родина и Н. И. Базилевич).
0.04	0.10	0.06	0.002	0.08	0.01	0.02	2.46	
0.01	0.26	0.02	0.002	0.17	0.04	0.10	3.87	
0.15	0.15	0.03	0.001	1.22	1.09	1.55	11.36	
0.06	0.07	0.02	0.002	0.08	0.24	0 12	1.54	
0.09	0.09	0.01	0.003	0.59	0.22	0.08	2.32	
0.01	Нет	0.003	0.001	0.04	0.01	0.01	0.93	Западная Африка (те же авторы).
0.08	0.08	Следы	Нет	0.14	0.01	0.02	4.25	Аргентина, Тукуман (те же авторы).
0.11	Следы	0.11	»	0.39	0.05	0.03	9.56	
0.03	0.02	0.01	»	1.38	0.04	0.03	3.96	Нубия (те же авторы).
0.05	0.01	0.02	Следы	0.05	0.01	0.003	0.85	Мексика (те же авторы).
0.10	0.66	1.54	0.05	0.18	Не определен	Не определен	14.20	Китай (С. В. Зонн и Ли Чен-квей, 1962).
0.08	0.56	2.63	0.68	0.16	То же	То же	7.69	
0.18	Не определен	0.02	0.03	0.20	0.09	»	5.05	США, субтропические районы. (Mc. Hargue, Roy, 1932).
0.29	То же	0.02	0.07	0.01	0.07	»	4.08	
0.17	»	0.06	0.02	0.29	0.10	»	13.27	
0.20	»	0.04	0.01	0.26	0.01	»	5.10	
0.12	0.04	0.01	0.01	0.01	0.07	0.04	2.15	СССР, Ленкорань (Е. И. Парфенова, 1941).
0.05	0.01	Следы	Следы	0.02	0.02	Следы	0.55	
0.04	Следы	»	»	0.02	0.02	0.01	0.48	
0.16	0.13	0.09	0.01	0.04	0.02	0.03	2.39	
0.11	0.07	0.04	0.01	0.09	Следы	0.02	3.04	То же; азот по И. Б. Караеву (1962).
0.09	0.01	0.04	0.02	0.24	0.08	0.10	3.29	СССР, Аджария (А. И. Троицкий, 1949).
0.04	0.01	0.06	Следы	0.07	Следы	0.02	0.93	
0.04	0.13	0.03	0.01	0.05	0.01	0.03	0.62	
0.13	0.06	0.05	0.02	0.22	Не определен	Не определен	2.84	
0.08	0.49	0.08	Следы	0.18	0.36	0.04	2.55	

онов Японии значительно уступают по накоплению Si (по данным Татка, цитировано по Глазовской, 1956).

Листья древесных пород субтропических лесов, как правило, содержат химических элементов от 4 до 10—12%, т. е. несколько больше, чем в тропических лесах. Возможно, что это представление обязано неполноте данных.

В составе зольных элементов господствуют Ca и K; часто отмечается повышенное содержание Si, однако значения последнего никогда не достигают величин, свойственных лиственным породам влажнотропических лесов и колеблются в пределах 0.5—1.0%, достигая лишь у отдельных видов 2.5%. У многих растений отмечается повышенное накопление Mn, Fe и S (материалы по содержанию Al крайне ограничены, что не позволяет составить объективное представление о его потреблении). Содержание азота в древесных породах субтропического пояса примерно того же порядка, как и тропического. В древесине субтропических видов отмечается несколько меньшее содержание химических элементов, нежели у тропических.

Накопление химических веществ в биогеоценозах. Накопление зольных элементов и азота в биомассе влажнотропических лесов находится в прямой зависимости от общих ее запасов. По неполным данным (учтено только 5—6 элементов для древесного яруса), накопление элементов питания колеблется от 2000 до 5300 кг/га, в том числе 50—60% их заключено в древесине, а 15—20% — в зеленых частях (рис. 1).

К сожалению, не всегда были определены имеющие существенное значение макроэлементы Si, Al, Fe, Mn. Поэтому: 1) общая сумма химических элементов в биомассе должна быть значительно выше; 2) состав и соотношение между ними будут иными. Основываясь на химическом составе листьев тропических видов из Бирмы и Китая, следует ожидать во влажных тропических лесах значительного накопления в биомассе также Si, Al, Fe и Mn.

На основании полученных нами расчетов общих возможных запасов живого органического вещества во влажнотропических лесах, а также среднего зольного состава листьев, стволов, ветвей и корней древесных пород (вычисленного по литературным и неопубликованным данным), было ориентировочно рассчитано накопление химических элементов в биомассе (табл. 1 и рис. 2). Эта величина составила более 11 000 кг/га. Эти, а также фактические данные, свидетельствуют о более интенсивном накоплении химических элементов на единицу органического вещества во влажнотропических лесах (2.14% химических элементов, в том числе 0.66% азота) по сравнению с лиственными лесами умеренных широт (1.5—1.7% химических элементов, в том числе 0.25—0.35% азота).

Ведущая роль в тропических лесах принадлежит Ca, N и K; доля двух последних элементов повышается в более молодых насаждениях. Очевидно, надо полагать, что большое значение будут иметь также Si, Fe, Al, иногда Mn, S, что отражено на рис. 2 по расчитанным нами данным для влажнотропического леса.

В биомассе экваториальных саванн Африки количество зольных элементов и азота составляет около 700 кг/га, а в биомассе четырехлетних травянистых залежей Конго (Янгамби) от 500 до 2100 кг/га (и в том и другом случае учтены были только N, Ca, K, Mg и P). По-видимому, фактическое накопление химических элементов в биомассе саванн будет значительно выше, если учитывать высокое содержание у злаков кремнезема.

В сухих саваннах (Индия) химических элементов накапливается около 1000 кг/га (учтены 12 главнейших макроэлементов). Ведущее положение принадлежит Ca и N, однако в связи с обилием злаков очень высоко также накопление Si и K (рис. 3).

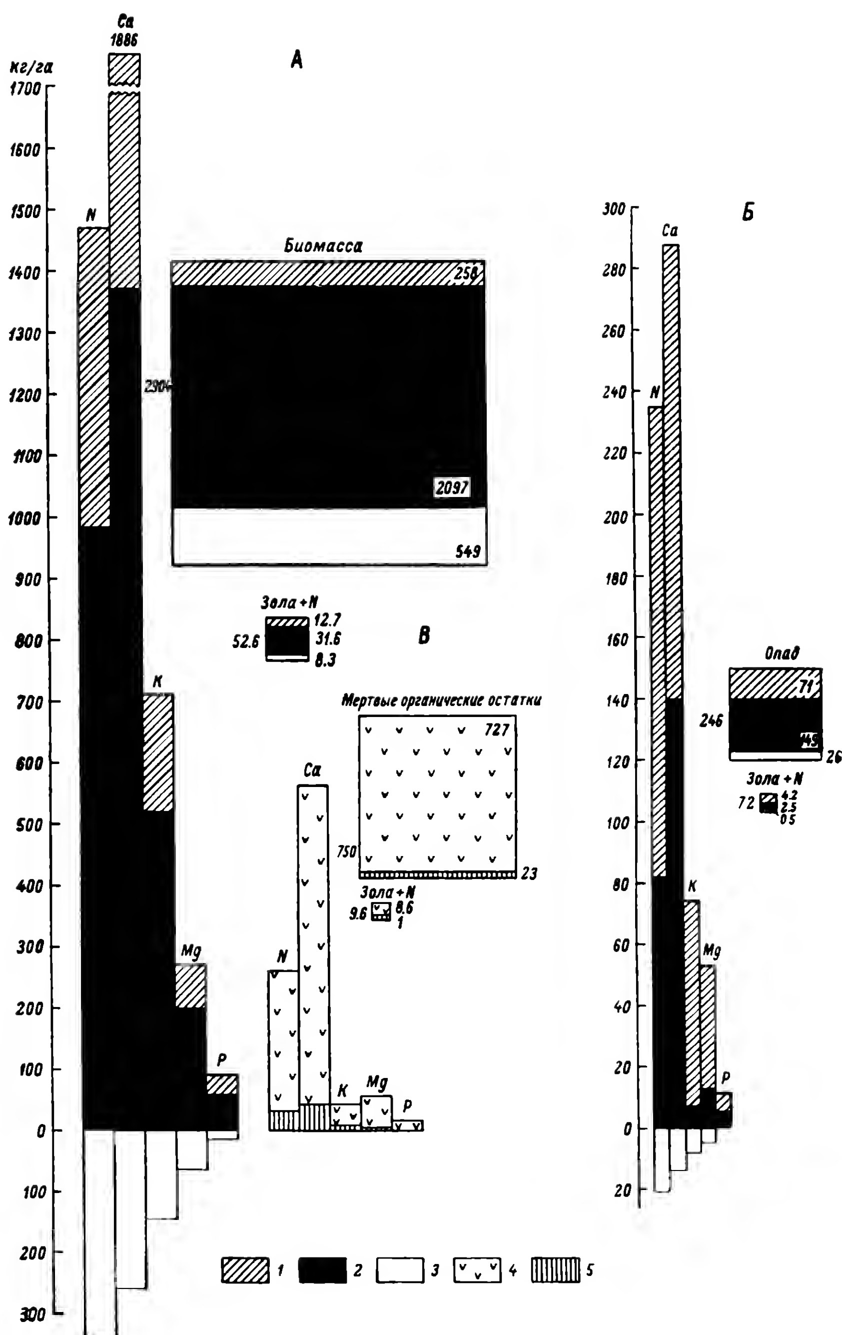


Рис. 1. Количество органического вещества в биомассе (*А*), опаде (*Б*) и в мертвых остатках (*В*) и содержание в них химических элементов во вторичном влажном тропическом лесу 50 лет. Гана (пересчитано и обработано по Greenland a. Kowal, 1960, и Nye, 1961).

1 — зеленые части; *2* — многолетние надземные части; *3* — корни; *4* — подстилка; *5* — мертвая древесина.

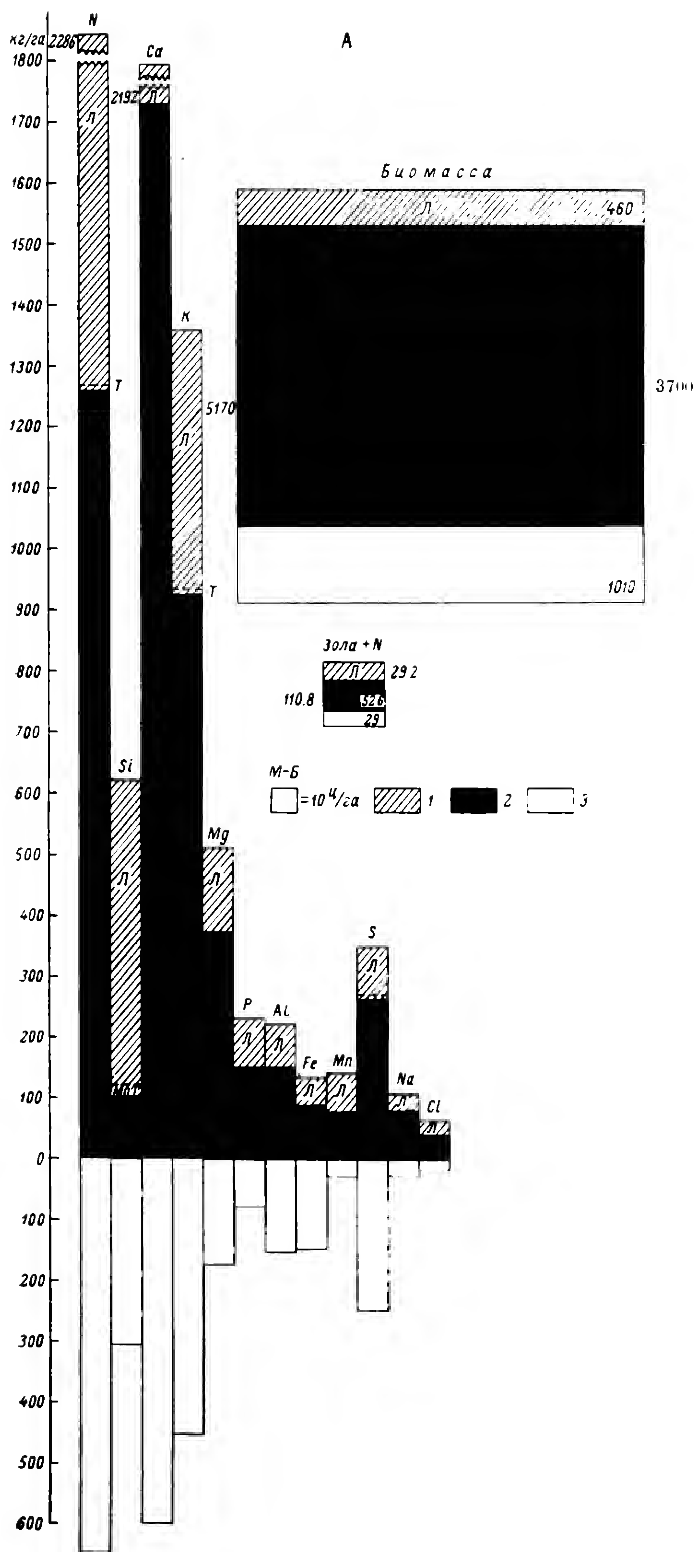
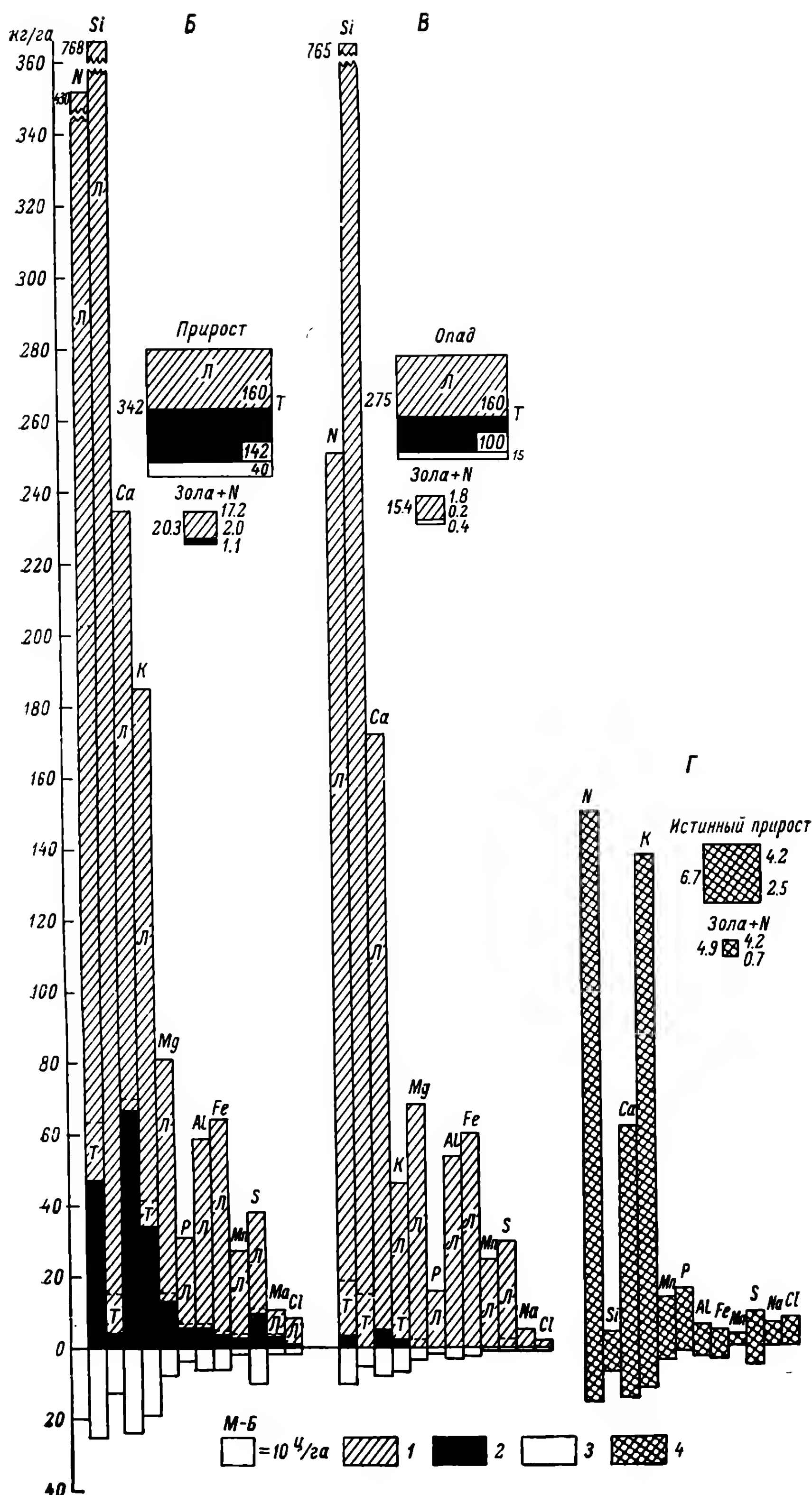


Рис. 2. Количество органического вещества в биомассе
пическом лесу по средним расчетным дан

1 — зеленые части; *2* — многолетние надземные части; *3* — корни;
весного и кустарникового ярусов, лиан и эпи



(А), приросте (Б), опаде (В) и истинном приросте (Г) во влажном тро-
ным (рассчитано Н. И. Базилевич и Л. Е. Родиным).

4 — истинный прирост (без разделения на структурные элементы). Л — листья дре-
фитов; Т — листья растений травяного напочвенного покрова.

Синузия бамбука под пологом разреженного влажнотропического леса только в надземной части содержит 2300—4300 кг/га зольных элементов; ведущим является также Si.

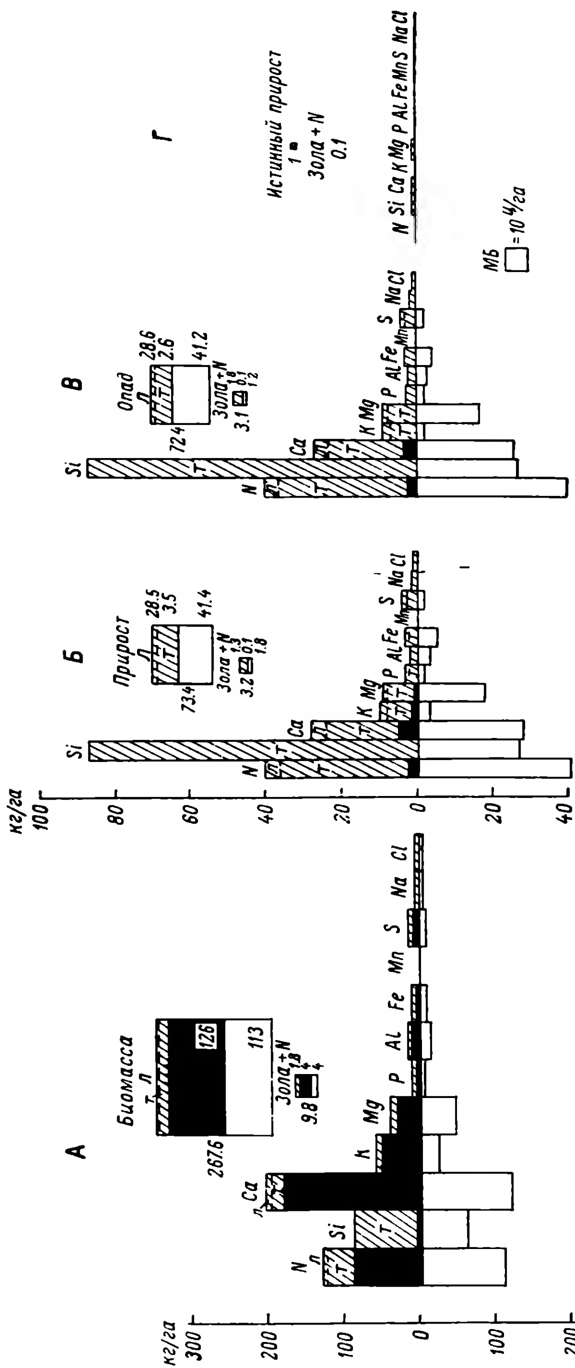


Рис. 3. Количество органического вещества в биомассе (*А*), приросте (*Б*), опаде (*В*) и истинном приросте (*Г*) и содержание в них химических элементов в сухой саванне. Индия (по данным авторов).

Условные обозначения те же, что на рис. 2.

Общая аккумуляция зольных элементов и азота в мангро́вах достигает величины 3500 кг/га;[1] при этом более $^3/_4$ из них заключено в многолетних одревесневших надземных частях и корнях. Ведущими элементами являются также N, Ca и K, однако отмечается весьма активное поглоще-

[1] На основании наших ориентировочных расчетов, для которых использованы вычисленные нами данные среднего зольного состава для рода *Rhizophora*.

ние Cl, Na и S, что связано с галофитизмом мангрóв в условиях влияния океанических вод.

Накопление химических элементов в биомассе субтропических лесов также очень велико, хотя и меньше, чем во влажнотропических лесах, и составляет ориентировочно 5300 кг/га (табл. 1). Главная масса элементов питания заключается в многолетней надземной части сообщества (свыше 3800 кг/га), наименьшая — в зеленых ассимилирующих органах. Ведущим элементом является Ca; затем следуют N и K. Все другие элементы накапливаются в значительно меньших количествах; сравнительно с лиственными лесами умеренной зоны отмечается некоторое повышенное накопление Si, Al, Fe, S и Mn.

Потребление химических элементов приростом. Прямые данные потребления химических элементов ежегодным приростом для влажных тропических лесов отсутствуют. Согласно нашим расчетам, эта величина близка к 2000 кг/га (табл. 1, рис. 2). Более всего потребляется Si (780 кг/га), затем N (430 кг/га), Ca и K (200 кг/га каждого элемента). Большое потребление Si объясняется высоким его содержанием в листьях тропических деревьев. Преобладающее участие в круговороте Si выделяет влажнотропические леса среди лесных формаций других зон, у которых на первом месте стоят Ca или N. Сравнительно велико потребление Mg, Fe, Al, S (60—90 кг/га каждого). Таким образом, сравнительно с лиственными лесами умеренных широт тропический лес ежегодно вовлекает в биологический круговорот в 3—4 раза больше химических элементов. Главная масса потребляемых элементов аккумулируется ежегодно нарастающими листьями древесных пород, лиан и трав, на втором месте оказывается древесина стволов и ветвей, и на последнем — корни.

Количество ежегодно вовлекаемых в биологический цикл химических элементов лиственными лесами субтропической зоны почти в два раза меньше, чем во влажнотропическом лесу и, согласно нашим расчетам, близко к 1000 кг/га. В наибольшем количестве субтропические леса потребляют N, затем Ca, K и Si.

В сухих саваннах потребляется 319 кг/га химических элементов. Основная их часть представлена Si, что обусловлено преобладанием его в химическом составе злаков (рис. 3).

Ежегодное потребление химических элементов мангровой составляет около 370 кг/га золы и азота.[1] Основную массу потребляют нарастающие зеленые части (более 200 кг/га); далее следуют подземные корни и древесина. На последнем месте оказываются воздушные корни, прирост которых невелик. Главнейшими потребляемыми элементами являются Ca, N, Cl, Na, K и S.

Ежегодным приростом надземной части бамбуковых зарослей Бирмы потребляется до 560 кг/га химических элементов, главную массу которых (более 300 кг/га) составляет Si (Розановы, 1964).

Поступление химических элементов с опадом. Во влажнотропическом лесу Ганы 50-летнего возраста с ежегодным опадом поступает 720 кг/га химических элементов (учтены лишь N, Ca, K, Mg, P). Из этого количества на азот приходится 250 кг/га (рис. 1).

Согласно нашим подсчетам, общее поступление химических элементов во влажнотропическом лесу превышает 1500 кг/га, в том числе азота 250—260 кг/га. Главнейшим элементом является Si (около 750 кг/га), далее следуют в нисходящем порядке N, Ca, Mg, Fe, Al, K, S, Mn, P, Na и Cl (табл. 1, рис. 2). Таким образом, с ежегодным опадом во влажнотропическом лесу поступает наибольшее количество химических элементов по сравнению со всеми другими типами биогеоценозов Земли. В этом отношении с тропическими лесами могут конкурировать лишь травяные тугаи

---

[1] Рассчитано по данным о приросте в мангрóвах Пуэрто-Рико (Galley, Odum, Wilson, 1962).

рек и тростниковые болота пустынной зоны, а также, очевидно, и тропической зоны. Так, в травяных тугаях южного Таджикистана (заросли тростника и эриантуса) годовой прирост, а следовательно и опад, достигает 3000 ц/га (Станюкович, 1963).

Опад влажнотропических лесов характеризуется довольно высокими показателями средневзвешенного содержания химических элементов — 5.6%. Средневзвешенное содержание N в опаде около 1%, зольных веществ 4.6%, что выше, нежели для опада лиственных лесов умеренного пояса. Однако доля главнейших органогенов (Ca+K+P+S) в опаде влажнотропических лесов невелика — всего около 22% от общего количества возвращаемых в почву зольных веществ. Основная масса органогенов поступает с листвой. Также весьма невелика роль в опаде влажнотропических лесов биогалогенов (Na+Cl) (менее 1% от суммы зольных веществ).

Таким образом, в связи с недостатком оснований, несмотря на огромную величину ежегодно отмирающего органического вещества и большое общее количество возвращаемых с опадом химических элементов во влажнотропических лесах, процессы разложения растительных остатков будут в значительной мере сопровождаться образованием недоусредненных — кислотных — продуктов.

В литературе имеются некоторые материалы по учету химических элементов, поступающих с листовым опадом.

В молодых вторичных лесах Республики Конго зольные элементы и N в листовом опаде составляют 400—450 кг/га (в том числе 140—225 кг/га N), тогда как в 50-летнем лесу Ганы — 585 кг/га (при этом учитывались только пять зольных элементов и N) (рис. 4).

Поступление с листовым опадом зольных элементов в дождевых лесах Колумбии ориентировочно составляет от 760 до 1220 кг/га (исходя из величин листового опада и общей его зольности по Jenny, Gessel, Bingham, 1949).

Более полно химический состав листового опада изучен во влажных тропических лесах Китая (Зонн и Ли Чен-квей, 1962), где поступает 1504 кг/га химических элементов, в том числе азота 169 кг/га (учитывалось 9 зольных элементов).

Главная роль принадлежит Si, затем Fe; Ca занимает третье место (рис. 4). Это свидетельствует о необходимости учета в тропической зоне более полного набора химических элементов, нежели это было сделано исследователями лесов Ганы и Республики Конго. Только тогда будет возможно составить правильное представление о геохимических особенностях биологического круговорота зольных элементов и азота в тропических лесах.

Неполный учет химических элементов привел Лодлу и Мейера (Laudeleut, Meyer, 1955) к неправильной оценке интенсивности биологического круговорота в тропической зоне. По их заключению, последний совершенно идентичен круговороту в лесах умеренных широт, отличия состоят лишь в большем поступлении азота. Однако, как следует из приведенных материалов, это далеко не так: интенсивность биологического круговорота зольных веществ и азота в условиях тропических лесов, оцениваемая по количеству поступающих химических элементов, по крайней мере в три раза выше, чем в лесах умеренных широт.

Из других сообществ тропического пояса имеются данные по возврату химических элементов в сухих саваннах и бамбуковых зарослях. Опад первых поставляет 312 кг/га химических веществ, в том числе азота 80 кг/га, т. е. значительно меньше, чем в лесах. Главнейшими элементами являются Si, N, Ca (рис. 3).

Однако доля возвращаемых с опадом важнейших органогенов здесь выше, чем в тропических лесах — более 32% от суммы зольных веществ, содержание же биогалогенов — около 1.5%, т. е. весьма невелико. Средневзвешенные значения зольных элементов и азота в опаде равны соответственно 3.2 и 1.1%. Эти показатели по азоту близки, а по зольным эле-

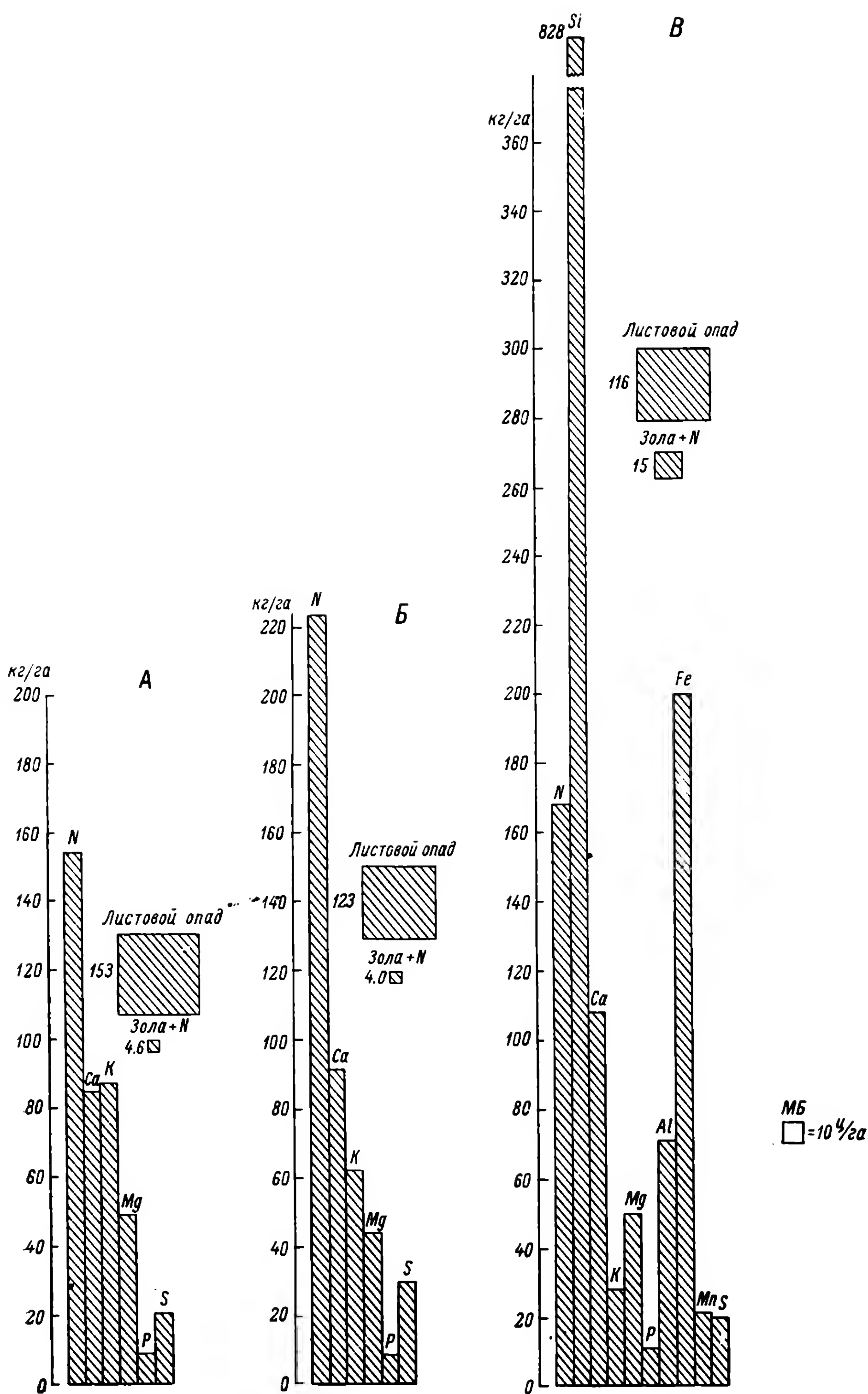


Рис. 4. Количество органического вещества в листовом опаде и содержание в нем химических элементов в различных сообществах влажных тропических лесов.

А — тип *Macrolobium*, Республики Конго (по данным Laudeleut, Meyer, 1955); *Б* — тип *Brachystegia*, б. Бельгийское Конго (по данным Laudeleut, Meyer, 1955); *В* — герониеровый лес, юго-восточный Китай (по данным Зонна и Ли Чен-квея, 1962).

ментам ниже, чем в опаде влажнотропических лесов. Однако благодаря особенностям гидротермического режима — резко выраженному засушливому периоду — в сухих саваннах часть отмершего органического вещества мацерируется и продукты разложения оказываются полностью усреднены основаниями, что приводит к заметному накоплению в почвах этих тропических саванн гумуса, формированию довольно мощного коллоидного комплекса, нейтральной реакции почвы и т. д.

По общему количеству возвращаемых с опадом химических элементов бамбучники Бирмы оказываются в какой-то мере близкими к саваннам. Имеющиеся данные относятся только к опаду надземной части. Зольных веществ в бамбучниках под пологом разреженных влажнотропических лесов поступает до 480 кг/га; в других типах бамбуковых зарослей Бирмы — от 430 до 507 кг/га. Господствующим элементом в их опаде является Si; затем следуют K и Ca. Средневзвешенное содержание зольных элементов довольно высокое — 4.0—5.4%. Однако доля органогенов (Ca+K+P+S) в составе зольных веществ сравнительно невелика — 30—50% (биогалогены не учитывались).

Возврат химических элементов с полным опадом в субтропических лесах не изучен. Наши ориентировочные подсчеты показывают, что величины эти близки к 800 кг/га, т. е. почти вдвое ниже, чем во влажных тропических лесах, но несколько выше, нежели в лиственных лесах умеренной зоны. Поступление азота оценивается в 225 кг/га; зольных веществ 570 кг/га. Главнейшими зольными элементами являются Ca, Si и K; однако довольно высоко содержание Al, Fe, S. Средневзвешенное содержание N аналогично влажнотропическим лесам — около 1%, зольных веществ 2.7%, т. е. ниже, чем во влажнотропических лесах. Однако доля важнейших органогенов (Ca+K+P+S) в золе опада сравнительно с влажнотропическими лесами выше — порядка 60%; доля биогалогенов невелика — менее 2%. Эти показатели довольно близки к широколиственным лесам умеренных широт.

Поступление элементов питания с листовым опадом в лесах субтропической зоны значительно ниже, чем во влажнотропических лесах. Так, в лесах из *Parrotia persica* на Ленкоранской низменности ежегодно поступает 198 кг/га зольных веществ (Парфенова, 1941), а с учетом азота это составит около 330 кг/га (Караев, 1960, 1962). В насаждениях экзотических хвойных северного острова Новой Зеландии под *Pinus radiata* с листовым опадом поступает 60—139 кг/га химических веществ (производился учет только части макроэлементов), в том числе азота 24—56 кг/га; в лесах из *Pinus nigra* — 110—143 кг/га, в том числе азота 33—43 кг/га; в насаждениях *Pseudotsuga taxifolia* — 53—72 кг/га, в том числе азота 19—25 кг/га; в насаждениях из *Larix decidua* — 56—70 кг/га, в том числе 25—31 кг/га азота (Will, 1959).

В субтропических хвойных (из *Cryptomeria japonica*) и лиственных лесах (из *Quercus serrata*) в Японии (Ohmasa a. Mori, 1937) опад составляет соответственно 33 и 23 ц/га. Поступление химических элементов у первых 147 кг/га (в том числе 37 кг/га азота) и у вторых 68 кг/га (в том числе 22 кг/га азота), т. е. гораздо меньше, чем во влажных тропических лесах (и эти авторы учитывали только 6 элементов).

Для субтропической зоны США (штаты Ю. Каролина и Флорида) имеются лишь данные о содержании в опаде азота. В сосново-лиственных лесах поступление N с опадом не превышает 25—80 кг/га, а в лиственных — 26—33 кг/га (Metz, 1952). Судя по приведенным материалам, возврат элементов питания в почву с листовым опадом составляет 50—60% от возврата их с полным опадом; азота — 60—70%.

Удержание химических элементов истинным приростом. Для суждения о полном цикле биологического круговорота зольных элементов и азота необходимо остановиться еще на количестве элементов питания, удерживаемых истинным приростом. Эта величина, по нашим расчетам, для влажнотропических лесов ориентировочно составляет около 500 кг/га, в том числе азота около 170 кг/га.

В субтропических лесах удерживается заметно меньше: около 150 кг/га зольных веществ и 51 кг/га азота. В основном удерживаются истинным приростом N, K, Mg, Ca, P и S.

Истинный прирост надземной части бамбучников Бирмы удерживает 60—150 кг/га зольных веществ (Розановы, 1964). Ведущая роль при этом также принадлежит Ca и K, однако велико значение и Si. В сухих саваннах благодаря преобладанию травянистых растений, надземная часть которых (и в значительной мере подземная) ежегодно отмирает, истинным приростом удерживается не более 10 кг/га химических элементов.

Фактически истинным приростом удерживается несколько меньше элементов питания, чем по расчетным данным. Это объясняется наложением на годичные циклы обращения химических элементов между почвой и растениями внутригодичных циклов, например, выщелачивание из живых крон. Последнее обусловливают также другие соотношения между собой удерживаемых химических элементов по сравнению с рассчитанными по разности между потреблением и возвратом.

Вымывание химических элементов дождевыми водами из крон. По Наю (Nye, 1961), количество вымываемых дождевыми водами (при 1500—1800 мм осадков) химических элементов (учитывались только N, P, K, Ca, Mg) из крон влажнотропического леса Ганы за год составляет 286 кг/га, в том числе 222 кг/га K. Отмечен также вынос Na, Cl и S. Из крон насаждений экзотических хвойных субтропических районов Новой Зеландии вымывается за год K — 20—25 кг/га, Ca — 3—5 кг/га, Na — 25—30 кг/га и P — 1—4 кг/га (Will, 1955, 1959). Высокие количества Na обязаны приносу его с морскими брызгами. Так, например, по Миллеру (Miller, 1961), в год на о. Таити с дождевыми водами поступает в среднем до 212 кг/га химических элементов, в том числе Na и Cl составляют 80%; 11% падает на сульфаты; 3—5% на K, Mg и Ca; доля P менее 1%. Азота поступает около 3.3 кг/га главным образом в органической форме.

Порядок величин выщелачиваемых элементов в лесах умеренных широт (Tamm, 1951; Madgwick a. Ovington, 1959; Свиридова, 1960; Ehwald и др., 1961) намного ниже, чем в тропических лесах, но довольно близок к субтропическим.

Таким образом, данные о выщелачивании химических элементов из крон свидетельствуют о высокой интенсивности обращения их не только в годичных, но и во внутригодичных циклах.

Накопление химических элементов в мертвых органических остатках. Несмотря на чрезвычайно быстро идущие процессы минерализации органических остатков во влажнотропической зоне, все же и здесь имеет место накопление подстилки, а также мертвой древесины.

Во влажных тропических лесах количество подстилки колеблется от 20 до 100 ц/га, что вдвое-втрое меньше, чем в лиственных лесах умеренной зоны. В горных тропических вечнозеленых лесах подстилки иногда накапливается до 600 ц/га (Ogawa, 1961).

В дождевых лесах Колумбии (местность Chinchinata) количество подстилки в некоторые месяцы составляло до 165 ц/га (Jenny, Gassel a. Bingham, 1949).

Во влажном герониеровом тропическом лесу юго-восточного Китая запасы подстилки резко меняются по сезонам года, достигая максимума в сухой период — до 20 ц/га (ко времени наибольшего листопада) и минимума 4 ц/га во влажный период. В среднем ее запас составлял около 8—10 ц/га (Зонн и Ли Чен-квей, 1962).

Количество подстилки во влажных тропических лесах сравнительно мало меняется с возрастом насаждения, тогда как количество мертвой древесины резко увеличивается в более старых насаждениях, достигая 700 ц/га и более (табл. 1). Поэтому соотношения между содержанием зольных элементов и азота в подстилках и мертвой древесине с возрастом леса меняются в пользу последней. Так, общее накопление элемен-

тов питания в мертвых органических остатках в 18-летнем лесу Республики Конго составило 248 кг/га, в том числе в мертвой древесине 86 кг/га, в 50-летнем лесу в Гане общая сумма химических элементов в мертвых органических остатках равна 964 кг/га, в том числе в мертвой древесине 867 кг/га. Накопление химических элементов в подстилках влажнотропических лесов колеблется от 80 до 300 кг/га. Таким образом, в отличие от лесов умеренных широт, эти величины значительно меньшие. В подстилках преобладают N и Ca, а по более полным данным для влажнотропических лесов Китая, кроме того, Fe, Si, Mn.

Весьма характерным является отчетливо установленный для влажных тропических лесов Китая (Зонн и Ли Чен-квей, 1962) факт резкого выщелачивания из опада и подстилки Si, а также менее выраженного выщелачивания Ca, Al. Слабое выщелачивание P обусловлено, по-видимому, связыванием его с Fe. При разложении опада-подстилки наблюдается относительное накопление Fe и Mn.

В связи с большой скоростью разложения подстилки и быстрым выщелачиванием (под влиянием продолжительных ливней) химических элементов, зольность подстилки сравнительно с зольностью опада падает.

По мере трансформирования опада в подстилку в химическом составе отмечается постепенное сужение молекулярных отношений $\frac{SiO_2}{R_2O_3}$. В опаде оно составляет 13.9 : 1; в относительно слабо разложившейся подстилке 7.7 : 1 и в более сильно разложившейся 2.2 : 1 [1] (рассчитано по материалам С. В. Зонна и Ли Чен-квея, 1962). Та же закономерность прослеживается при анализе химического состава отмерших органических остатков эпифитов. Так, в верхней, недавно отмершей части эпифитного папоротника (Китай) молекулярное отношение $\frac{SiO_2}{R_2O_3}$ составляло 6.2, тогда как в нижней, более старой — 2.46 (рассчитано по данным С. В. Зонна и Ли Чен-квея, 1958). Небезынтересно указать, что отношения $\frac{SiO_2}{R_2O_3}$ в старых органических остатках, таким образом, приближаются к таковому во вторичном глинистом минерале каолините (около 2 : 1), типичном для почв и коры выветривания тропической зоны.

Накопление мертвых органических остатков в виде сухих стеблей отмечается также и в бамбуковых зарослях, причем количество их возрастает от более влажных (150 ц/га) к менее влажным местообитаниям (380 ц/га).

В саваннах накопление подстилки выражается весьма небольшими величинами — 10—30 ц/га.

Разложение растительных остатков в субтропических лесах происходит значительно менее интенсивно, нежели во влажных тропических, и накопление подстилки при меньших количествах опада здесь может достигать более высоких величин. Так, в сосновых лесах нагорьев Южной Каролины (США) накопление подстилки достигает 147—266 ц/га, в сосново-широколиственных лесах — 150—205 ц/га; в широколиственных — 147 ц/га (Metz, 1954). Накопление подстилки под дубовыми лесами из белого и черного дуба в субтропических районах США колеблется от 50 до 300 ц/га (Blow, 1955).

Запасы подстилки в лесах из железного дерева Ленкоранской низменности в отдельные сезоны достигают 197 ц/га (Парфенова, 1941). Данные о химическом составе подстилок отсутствуют.

Подытоживая все материалы следует еще раз подчеркнуть, что биологический круговорот в тропической зоне протекает значительно интенсивнее, нежели в условиях умеренных широт. Общие количества вовлекаемых нарастающей органической массой и поступающих с ежегодным

---

[1] Для влажных тропических лесов процессы постепенной минерализации опада и подстилки мало характерны, зато весьма типична интенсивная переработка органических остатков насекомыми, термитами и другим животным населением подстилок.

опадом химических элементов (особенно азота) здесь значительно выше. что обусловлено круглогодовой вегетацией растений.

Интенсивность биологического круговорота в растительных сообществах субтропиков значительно меньшая, чем в тропиках. В субтропических лесах показатели биологического круговорота довольно близки к лесам умеренных широт; хвойные субтропические леса и посадки, как и хвойные леса умеренного пояса, вовлекают и возвращают значительно меньше химических элементов, чем лиственные.

Главнейшими химическими элементами, определяющими геохимию малого биологического круговорота зольных элементов и азота в тропической зоне являются Si, N, Ca; вторую группу составляют K, Mg, Fe, Al; третью — Mn, S.

Процессы разложения и превращения растительных остатков в отличие от умеренных широт приводят к потерям не только K, но и Si, Ca и относительному накоплению в мертвом органическом веществе Fe, Mn.

Исключительно интенсивно протекающие процессы разложения сопровождаются быстрой утратой не только органических, но и минеральных веществ из растительных остатков.

Непрерывность поступления опада во влажнотропических лесах и особенности гидротермических условий разложения мертвых растительных остатков обусловливают развитие слабо конденсированных продуктов гумификации — фульвокислот и сопутствующих им низкомолекулярных органических кислот и других соединений (в частности, полифенолов). Обладая высокой активностью хелатизации, эти соединения воздействуют на минеральную составляющую почв с образованием подвижных алюмо- и железоорганических комплексных соединений, мигрирующих в почвенном профиле. Мобильности образующихся органо-минеральных производных в значительной мере способствует неполная усредненность продуктов гумификации, в связи со сравнительно незначительным содержанием в составе опада влажнотропических лесов главнейших органогенов, а следовательно оснований.

В отличие от влажнотропических лесов геохимическая сущность биологического круговорота зольных элементов и азота субтропических лесов родственна широколиственным лесам умеренных широт.

Авторы благодарят И. И. Маркову за большую помощь в подготовке статьи.

ЛИТЕРАТУРА

Базилевич Н. И. (1962). Обмен минеральных элементов в различных типах степей и лугов на черноземных, каштановых почвах и солонцах. Пробл. почвовед., 1. — Глазовская М. А. (1956). Задачи и методы исследования географических ландшафтов. Вестн. МГУ, 3. — Зонн С. В. и Ли Чен-квей. (1958). Некоторые вопросы генезиса и классификации почв Китая. Почвоведение, 9. — Зонн С. В. и Ли Чен-квей. (1962). Динамика разложения подстилок и сезонные изменения их зольного состава в двух типах тропических биогеоценозов. Сообщ. Лабор. лесовед. АН СССР, 21. — Караев И. Б. (1960). Количество опада листьев и содержание в них питательных элементов. Тез. докл. 8-й научн. конфер. аспирантов АН АзССР, Баку. — Караев И. Б. (1962). Взаимоотношения почв с древостоями чистых и смешанных лесов Ленкоранской зоны Азербайджанской ССР. — Парфенова Е. И. (1941). Опыт изучения минерального обмена между почвой и растением. Пробл. советск. почвовед., 12. — Ремезов Н. П., Л. Н. Быкова, К. М. Смирнова. (1959). Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах европейской части СССР. — Родин Л. Е. (1953). О сезонной ритмике тропического леса. Бот. журн., 4. — Родин Л. Е. (1961). Динамика растительности пустынь. — Родин Л. Е. и Н. И. Базилевич. (1955). О круговороте зольных элементов и азота в некоторых пустынных биогеоценозах. Бот. журн., 1. — Розанов Б. Г. и И. М. Розанова. (1964). Биологический круговорот элементов питания бамбука в тропических лесах Бирмы. Бот. журн., 3. — Свиридова И. К. (1960). Результаты изучения вымывания азота и зольных элементов дождевыми осадками из крон древесных пород. ДАН СССР, 133, 3. — Станюкович К. В. (1963). Продуктивность различных типов растительности Таджикистана. В сб.: Потенциальная интенсивность фотосинтеза растений Памира. Отдел физики и биофизики раст. АН ТаджССР, Тематич. сборник, 2. — Троицкий А. И. (1949). Обмен минеральных элементов между почвой и растительностью. Пробл. советск. почвовед., 15. — Фагелер П. (1935). Основы учения

о почвах субтропических и тропических стран. — Bartholomew W. V., J. Meyer, H. Laudeleut. (1953). Mineral nutrient immobilization under forest and grass fallow in the Jangambi (Congo region) with some preliminary results. Publ. Inst. Nat. Agron. Congo Belge, sér. sci., 57. — Blow F. E. (1955). Quantity and hydrologic characteristics of litter under upland oak forest in Eastern Tennessee. Journ. of Forestry, 53, 3. — Ehwald E., F. Grunert, W. Schulz und E. Vetterlein. (1961). Zur Ökologie von Kiefern-Buchen-Mischbeständen-Archiv für Forstwesen, 10, 4—6. — George Joseph a. R. C. Kohli. (1957). Nitrogen content of the leaves of some Indian trees. Indian Forester, 83, 4. — Golley F., T. H. Odum, K. Wilson. (1962). The structure and metabolism of a Puerto-Rican red mangrove forest in May. Ecology, 43, 1. — Greenland D. J. a. J. M. L. Kowal. (1960). Nutrient content of the moist tropical forest of Ghana. Plant and Soil, 12, 2. — Jenny H., S. P. Gassel, F. T. Bingham. (1949). Comparative study of decomposition rates of organic matter in temperate and tropical regions. Soil Sci., 68. — Kimura Macoto. (1960). Primary production of the warm-temperate laurel forest in the southern part of Osumi Peninsula, Kvushu, Japan. Misc. Repts. Res. Inst. Natur. Resources, 52—53. — Laudeleut H. et R. Germain avec collaboration de W. Kessler. (1954). Premiers résultats sur la dynamique chimique de jachères herbacées et des patures à Jangambi. 5-me Congrés Intern. de la Sci. du sol. Leopoldville, 2, Comission 1—2. — Laudeleut H., J. Meyer. (1955). Les cycles d'éléments minéraux et de matière organique on forêt équatorial congolaise. Actes et compt. rend. 5-e Congr. intern. sci. sol. Leopoldville, 1954, 2.— Madgwick H. A. J., J. D. Ovington. (1959). The chemical composition of precipitation in adjacent forest and open plots. J. Forestry, 32, 1. — Mc. Hargue, J. S., W. R. Roy. (1932). Mineral and nitrogen content of some forest trees at different times in the growing season. Bot. Gaz., 94. — Metz L. J. (1952). Weight and Nitrogen and Calcium of annual litter fall of forests in the south Carolina Piedmont. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 16, 1. — Metz L. J. (1954). Forest floor in the Piedmont region of South Carolina. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 18, 3. — Miller R. B. (1961). The chemical composition of rain water at Taita, New Zealand, 1956—1958. N.-Z. Journ. Sci., 4, 4. — Murça P. J., Th. Dobzhansky, G. A. Black. (1953). An estimate of the number of species of trees in an amazonian forest community. Bot. Gaz., 114, 4. — Nye P. H. (1958). The relative importance of fallows and soils in storing plant nutrients in Ghana. Journ. of West African Sci. Assoc., 4. — Nye P. H. (1961). Organic material and nutrient cycles under moist tropical forest. Plant and Soil, 13, 4. — Ogawa H., K. Yoda a. T. Kira. (1961). A preliminary survey on the vegetation of Thailand. Nature and Life in South-East Asia, 1. — Ohmasa M. a. K. Mori. (1937). The amount of fall and decomposition of the leaf-litter of the forest trees of Japan. Bull. Forest Exp. stat. imp. Housch, 3, 3, Tokyo. — Ovington J. D. (1962). Quantitative ecology and the Woodland ecosystem concept. Advances in ecological research, 1. — Puri G. S. (1954). The foliar constituents in some tree species of *Shorea robusta forests* of the Siwaliks, U. P., India. Indian Forester, 80, 11. — Puri G. S. (1959). Nitrogen content of leaves of some exotic and indigenous forest tree species planted at new forest. Indian Forester, 85, 5. — Russel E. John. (1950). Soil condition and plant growth. — Tamm C. O. (1951). Removal of plant nutrients from tree crowns by rain. Physiol. Plantarum. Copenhagen, 4.— Walter H. O. (1962). Die Vegetation der Erde in ökologischer Betrachtung. — Will G. M. (1955). Removal of mineral nutrients from tree crowns by rain. Nature, 176, 17. — Will G. M. (1959). Nutrient return in litter and rainfall under some exotic conifer stands in New Zealand. N.-Z. Journ. Agric. Res., 2,4.

Почвенный институт
им. В. В. Докучаева, Москва
и Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград.

BIOLOGICAL CYCLE OF NITROGEN AND ASH-ELEMENTS IN THE PLANT COMMUNITIES OF THE TROPICAL AND SUBTROPICAL ZONE

By N. I. Basilevitsch and L. E. Rodin

SUMMARY

On the basis of the data available in the literature and of their own observations the authors give a comparative survey of the dynamics of organic matter and of the ash elements and nitrogen in 20 plant formations of the Tropical and Subtropical Zone. The greatest biomass (both super- and subterranean) is observed in tropical rain-forests where the values of 500—600 metric tons per hectare are observed, while in the tropical mountain forests the biomass attains the values up to 1500 metric tons per hectare, the content of

ash elements and nitrogen exceeding 10000 kilograms per hectare. The annual net primary production and the dying down both of superterranean (litter fall) and of subterranean parts are 25 and 35 metric tons per hectare respectively. The annual uptake and liberation of ash elements and nitrogen equals 2000—1500 and 450—250 kilograms per hectare respectively, i. e. 3 to 4 times the corresponding values for the broadleafed forests of the Temperate Zone. The predominant elements are Si, N, Ca, K, Fe, Al, Mn. In the subtropical forests the biomass is about 400 metric tons per hectare; it contains up to 5500 kilograms of chemical elements per hectare; the annual net primary production and dying down of the biomass are 25 and 20 metric tons per hectare respectively. The uptake and liberation of the ash elements and of nitrogen are 600—700 kilograms and 200—300 kilograms per hectare respectively. The predominant elements are N, Ca, K, the participation of Si, Al and Fe being perceptible. In the Tropical Zone the process of decomposition of plant remains is very intense. A relatively significant amount of Fe is accumulated in the litter.

УДК 581.526.426 (47134.)

В. С. Порфирьев

ОПЫТ КЛАССИФИКАЦИИ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ВОЛЖСКО-КАМСКОГО КРАЯ

С 2 рисунками

(Получено 7 VI 1963)

Взаимозависимость природных единиц растительного покрова и физико-географической среды их обитания отражена в учении акад. В. Н. Сукачева о биогеоценозах как специфических природных комплексах, где виды растений и животных, образующие закономерные группировки, тесно связаны с факторами внешней среды занимаемого ими участка земной поверхности, взаимодействуют с ними и образуют с ними единое целое. При этом все компоненты биогеоценоза взаимосвязаны друг с другом явлениями обмена веществ и энергии. Наиболее полноценной может быть лишь та естественная классификация фитоценозов, которая рассматривает фитоценоз как часть биогеоценоза. По Крайина (Krajina, 1959), это высший уровень решения проблемы классификации растительного покрова.

Хотя биогеоценотическая природа леса была раскрыта еще Г. Ф. Морозовым, большинством лесоводов типология лесных насаждений осуществлялась односторонне, лишь с фитотопологических позиций; если же лесоводы обращались к признакам самих насаждений, то обычно ограничивались (а в практике часто и сейчас ограничиваются) лишь древостоями, без должного учета среды леса. В противоположность им фитоценологи, классифицируя лесные насаждения по признакам самой растительности, зачастую выделяли типы леса по доминирующим видам травяного покрова без учета диагностического значения этих видов как показателей условий среды леса.

Естественная классификация лесных фитоценозов должна быть построена на данных всестороннего изучения их состава, их синузиальной структуры, динамики и ритмики протекающих в них жизненных процессов, возрастных изменений ценозов, закономерностей их смен (Долуханов, 1959). Пока данные такого изучения не обобщены, в качестве первого приближения к естественной классификации леса мы вынуждены ориентироваться на те преимущественно доминирующие виды растений лесных ценозов, которые являются показателями соответствующих этим ценозам лесорастительных условий. Здесь надо иметь в виду, что флористический состав фитоценозов дает исторические, географические и экологические основы для классификации фитоценозов (Соколов, 1962).

Эколого-ценотический принцип классификации лесной растительности был выдвинут и обоснован В. Н. Сукачевым. В его системах типов еловых и сосновых лесов таежной зоны (1938) типы леса объединены в группы, различаемые по ведущим, характерным видам нижних ярусов и связанные с определенными комплексами прямодействующих факторов среды. Ориентировка именно на эти факторы характеризует подход Сукачева как биогеоценотический по существу, хотя понятие биогеоценоза было сформулировано Сукачевым позднее. Рассматривая группы типов леса Сукачева с учетом смены пород, идущей под влиянием человека, мы получаем серии С. Я. Соколова (1938, 1962). Серии представляют со

бой группы, объединяющие коренные ассоциации вместе со всеми их производными на равноценных по лесорастительным свойствам местообитаниях; ассоциации, входящие в серию, объединяются по общности состава и сложения их нижних ярусов при различиях в составе древостоя. Цикл — группа серий с общим составом доминантов во всех ярусах, кроме древостоя (Соколов, 1938, 1962). Серии были использованы Соколовым при изучении южнотаежных ветлужских лесов (1931 г.) и лесов Западного Закавказья (1936 г.).

Позднее опыт сериального анализа был распространен на хвойно-широколиственные леса (Порфирьев, 1950, 1959 и др.; Смагин, 1950). Серии и их объединения, циклы, нами рассматриваются как экологические группы ассоциаций (или типов биогеоценозов), объединенные общей группой физико-географических фаций, общим типом микроландшафта (в понимании Соколова, 1940). Каждая серия включает ряд экотопов, сходных по лесорастительному эффекту факторов влажности и богатства почв. Серию характеризует определенный состав ведущих древесных пород и определенный тип дегрессивно-демутационных смен, в ходе которых каждая из этих пород занимает свое место. Как объединения биогеоценозов, циклы серий являются теми природными единицами, на базе которых целесообразно вести все разносторонние исследования среды леса (почвенные, экологические, фитопатологические, зоологические и т. д.). В подзоне смешанных лесов серия не равнозначна типу леса, не вполне совпадает с ним по объему, но по мере перехода лесной типологии на биоценологические позиции типы леса все более сближаются с циклами серий (Дерябин, 1959). Детерминантами серий и циклов являются те растения нижних ярусов леса, которые характеризуют лесорастительные условия ассоциаций, объединяемых сериями, и имеют в этих условиях высокое, реже среднее обилие.

Серии и циклы могут представлять и ценогенетический интерес. Они являются как бы «ландшафтными нишами», в пределах которых мог происходить отбор и становление видового состава ценозов. Серии могут иметь значение при изучении закономерностей конвергентного развития объединяемых ими ассоциаций. Поэтому серии и циклы ассоциаций могут быть использованы для естественной классификации лесных ценозов (Порфирьев, 1962). Ниже излагается опыт построения такой классификации для хвойно-широколиственных лесов Волжско-Камского края (совместной территории Волжско-Камского и Прикамского округов полосы дубравно-кустарниковых лесов таежной зоны — Геоботаническое районирование СССР, 1947).

В статье использованы материалы наших многолетних исследований и наблюдений в Елабужском, Камском, Раифском, Ислейтарском, Сабинском и Арском лесхозах Татарской АССР и данные по Лубянскому лесхозу Б. Д. Жилкина (1928), а по лесам юго-востока Марийской АССР А. Р. Чистякова и А. К. Денисова (1959). В дальнейшем изложении под названием хвойно-широколиственных объединены все ассоциации, образованные елью, пихтой и широколиственными породами в местообитаниях раменей и сураменей водоразделов и верхних (рисских и миндель-рисских) террас речных долин Волжско-Камского края.

Хвойно-широколиственные леса края протягиваются полосой к северу от Волги и Камы, по территории Прикамского плато, переходя на южные отроги Вятско-Марийского вала. Плато представляет собой равнину, поднятую до 200 м абс. выс., сложенную карбонатными породами пермской системы, которые перекрыты в области пониженных форм рельефа постплиоценовыми суглинками и глинами. Притоки Волги (Илеть с Ашитом, Казанка) и Камы (Меша, Вятка с Шошмой, Тойма, Иж) расчленяют плато на вторичные водоразделы, покрытые сетью оврагов, по склонам которых выходят пермские отложения. В районе южной оконечности Вятско-Марийского вала сильно развиты карстовые образования.

Широкое распространение в крае сильно подзолистых почв, преимущественно серых и светло-серых, свидетельствует о былом господстве в крае темнохвойных пород, особенно ели (Тюрин, 1933). При участии дуба с его спутниками формировались серые слабоподзолистые почвы, а также перегнойно-карбонатные и коричневосерые почвы водоразделов и крутых склонов; однако и здесь в ряде случаев почвообразование шло при участии темнохвойных, главным образом пихты (Порфирьев, 1947). Характерные для Волжско-Камского края темноцветные почвы грунтово-водного питания сформировались, по всей вероятности, также под широколиственно-темнохвойными

лесами. Ведущая роль темнохвойных в формировании растительного покрова в полосе волжско-камских смешанных лесов во многом определяется климатическими условиями — сравнительно низкими величинами средних температур года (от 2.7 до 2.8° в Татарии), морозными зимами (средние температуры зимних месяцев от —12.6 до —13°) и умеренно теплым летом (средняя температура летних месяцев 18°) при значительном количестве осадков (450—500 мм в год), половина которых выпадает в течение вегетационного периода (240—250 мм). В настоящее время в смешанных лесах края обычна липа *Tilia cordata*, образующая преимущественно вторичные насаждения вместе с кленом *Acer platanoides*, вязом *Ulmus laevis* и ильмом *Ulmus scabra*; в наиболее возвышенных, сильно дренируемых местах липа делит господство с дубом *Quercus robur*, а на подходе к логам господство переходит сначала к пихте *Abies sibirica*, а затем к ели *Picea obovata*, *P. medioxima*, *P. excelsa* (рис. 1 и 2). Ель до сих пор занимает все повышенно-увлажненные местообитания; она господствует вместе с пихтой на плато водоразделов и верхних речных террас в условиях пониженного дренажа почв; она распространена также в логах и по аллювиальным террасам рек (часто уже без пихты). На южной границе их ареалов в Волжско-Камском крае ель и пихта рано поражаются сердцевинной гнилью, короедами, в засушливые годы усыхают и выпадают из состава смешанных лесов.

Дуб в смешанных лесах края господствует редко. Повсеместно он суховершинен, теряет верхние ветви кроны и усыхает в наиболее морозные годы. В результате интенсивно проводимых рубок в составе смешанных лесов края в настоящее время широко распространены насаждения временного типа, липняки и осинники.

Состав растительности хвойно-широколиственных лесов Волжско-Камского края представлен семью циклами серий, координационные связи которых в эдафо-фитоценотических рядах уже были показаны нами (1960). В этой работе даны также обоснование этих циклов и аутэкологическая характеристика видов, определяющих лесорастительные условия.

Из схем, данных на рис. 1 и 2, видно, что топографически верхнее положение как в материковых условиях, так и на верхних террасах речных долин занимает цикл снытевый *Aegopodiosa*. Его ценозы характеризуют относительно сухие, хорошо дренированные, средние по богатству почв местообитания, которые в условиях края соответствуют преимущественно типу эдатопов D_2, по П. С. Погребняку[1] (1957). Этот цикл объединяет немногочисленные в подзоне смешанных лесов водораздельные дубравы (II—III класса бонитета) и производные от них липняки (III класса бонитета) с единичным участием пихты, реже ели. В составе цикла три серии: 1) звездчатко-снытевая Stellarioso-Aegopodiosa по более сухим, дренированным материковым плато на коричневосерых и серых слабоподзолистых суглинках, 2) осоково-снытевая Caricoso-pilosae-Aegopodiosa на отлогих склонах тех же плато и 3) снытевая Aegopodiosa на серых слабо- и среднеоподзоленных почвах. Ценозы снытевого цикла лесоводами объединены общим типом леса «дубрава снытевая».

На более пониженных, более постоянных по режиму увлажнения и более богатых местообитаниях (D_{2-3}, D_3) плато водоразделов и речных долин ценозы снытевого цикла сменяются хвойно-широколиственными сериями пролескового цикла Mercurialiosa. Типичная серия этого цикла, одноименная с ним, объединяет преимущественно дубово-липовые и липовые насаждения II, реже III класса бонитета, чаще с единичным участием пихты, реже ели, развитые на серых среднеоподзоленных почвах. Кроме нее, к этому циклу относятся серии: 1) ясменниково-пролесковая Asperuloso-Mercurialiosa на более сухих и богатых, чаще коричневосерых почвах, образованных на элювиях карбонатных пород; 2) звездчатко-пролесковая Stellarioso-Mercurialiosa по более сухим и дренированным склонам, примыкающим к бровкам логов, на серых сильноподзолистых почвах, с хорошим ростом дуба, образующего здесь семенные насаждения II класса бонитета; 3) сныте-пролесковая Aegopodioso-Mercurialiosa в экотопах переходного типа от пролескового к снытевому; 4) страусниково-пролесковая Struthiopteridoso-Mercurialiosa на темноцветных почвах пониженных западин со значительной примесью в липовых древостоях ели. На еще более влажных местообитаниях с сильно оподзоленными гумусированными почвами развиваются ценозы кислично-пролесковой серии

[1] Типы эдатопов являются общими категориями лесорастительных условий; каждому из них могут соответствовать разные серии, качественно различающиеся по характеру прямодействующих факторов среды.

Рис. 1. Обобщенный эколого-топографический ряд ассоциаций хвойно-широколиственных лесов Прикамского плато.

1 — коренные пермские породы; 2 — элювиально-делювиальные отложения; 3 — постплиоценовые отложения; 4 — ель; 5 — пихта; 6 — широколиственные породы. Обозначения ассоциаций: *ATacp* — Abiegno-Tilietum aegopodioso-caricosum pilosae; *AQc* — Abiegno-Quercetum corylosum; *TQa* — Tilieto-Quercetum aegopodiosum; *TQas* — Tilieto-Quercetum aegopodioso-struthiopteridosum; *QTacp* — Querceto-Tilietum aegopodioso-caricosum pilosae; *QTm* — Querceto-Tilietum mercurialiosum; *PATms* — Piceeto-Abiegno-Tilietum mercurialioso-struthiopteridosum; *APTmcp* — Abiegno-Piceeto-Tilietum mercurialioso-caricosum pilosae; *APeqs* — Abigeno-Piceetum equisetoso-struthiopteridosum; *ATPom* — Abiegno-Tilieto-Piceetum oxalidoso-mercurialiosum; *APom* — Abiegno-Piceetum oxalidoso-mercurialiosum; *APeqno* — Abiegno-Piceetum equisetoso-nemoroso-oxalidosum; *Peqno* — Piceetum equisetoso-nemoroso-oxalidosum; *PATc* — Piceeto-Abiegno-Tilietum corylosum; *ATPon* — Abiegno-Tilieto-Piceetum oxalidoso-nemorosum; *APhno* — Abiegno-Piceetum hylocomioso-nemoroso-oxalidosum; *Phno* — Piceetum hylocomioso-nemoroso-oxalidosum.

с господством ели. Эта серия по существу относится к кислично-неморальному циклу и рассматривается ниже. До последнего времени все пролесковые серии таксировались по тому же типу леса, что и снытевые. В системе Д. И. Дерябина пролесковому циклу соответствует тип леса «дубрава крапивно-снытевая»; хотя название этого типа нельзя признать удачным, выделение пролесковых серий в особый тип леса вполне целесообразно и отвечает современным требованиям типологии леса (Порфирьев, 1961).

На отлогих протяженных склонах снытевые и пролесковые серии сменяются сериями широко распространенного в крае волосистоосокового цикла Caricosa pilosae. Местообитания его серий отличаются более бедными и сухими (главным образом светло-серыми и серыми) дерново-подзолистыми почвами, которые сформировались в условиях делювиального увлажнения. Эти серии, сныте-осоковая Aegopodioso-Caricosa pilosae и пролесково-осоковая Mercurialioso-Caricosa pilosae, представлены, чаще всего дубово-липовыми насаждениями, в составе которых, с падением высоты местности, увеличивается примесь темнохвойных пород, сначала пихты, затем ели. По классам эдатопов (D_2, реже C_2), бонитета (II—III) и по направлению лесохозяйственных мероприятий эти серии близки к соответствующим снытевым и пролесковым, поэтому они отнесены Дерябиным: сныте-осоковая серия — к типу «дубрава снытевая», пролесково-осоковая серия — к типу «дубрава крапивно-снытевая».

При близком залегании пермских известняков и мергелей на склонах и материковых поднятиях формируются ассоциации кустарникового цикла Fruticosa, развитые на мелких суховатых перегнойно-карбонатных почвах (выщелоченные рендзины). Это дубравы и липняки с сильным развитием орешника (сер. Corylosa) и пихты, которая здесь легко становится содоминантом и даже доминантом. [1] Насаждения эти III бонитета; они соответствуют в системе Дерябина типу леса «дубрава осоково-снытевая» (D_{2-1}).

Там, где на плато и отлогих склонах формируются экотопы избыточно увлажненные вследствие застаивания верховодок, снытевые и пролесковые ценозы сменяются ценозами страусникового цикла — Struthiopteridosa. В этом цикле три серии: 1) сныте-страусниковая Aegopodioso-Struthiopteridosa, верхняя по положению в рельефе, объединяющая липняки с дубом на серых и темносерых слабооподзоленных суглинках; 2) пролесково-страусниковая Mercurialioso-Struthiopteridosa, средняя, на серых и темноцветных почвах, с единичной примесью в липовых древостоях ели и 3) хвощево-страусниковая Equisetoso-Struthiopteridosa [2] по наиболее пониженным местообитаниям с полуболотными почвами, пихтово-еловая с примесью липы. Первые две серии соответствуют у Дерябина типу леса «дубрава крапивно-папоротниковая» (D_3), третья — типу леса «ельник таволговый» (CD_3).

В условиях повышенной влажности воздуха и почв, но без явлений заболачивания, в Волжско-Камском крае широко распространены насаждения кислично-неморального цикла — Oxalidoso-Nemorosa. Это ельники I класса бонитета с примесью пихты и различным участием широколиственных пород; у Дерябина они объединяются сборным типом леса «ельник снытевый» (CD_2). Сюда относятся: 1) серия кислично-неморальная — на дерново-среднеподзолистых суглинках плато, сложенных элювиями пермских пород. Здесь, на богатых субстратах, лесообразователем является ель сибирская, с нею часто содоминирует пихта; образуемые ими насаждения соответствуют типу леса «ельник пихтовый» Б. Д. Жилкина (D_2) и 2) серия кислично-пролесковая Oxalidoso-Mercurialiosa — по более пониженным плато, по склонам логов и аллювиальным террасам лесных рек, чаще на оподзоленных четвертичных супесях и суглинках, с меньшим участием пихты или совсем без нее. Эта серия объединяет

[1] На Вятско-Марийском вале в этой ассоциации встречаются насаждения с доминированием ели.

[2] С *Equisetum pratense*, реже с *Eq. silvaticum*.

Caricosa pilosae
Aegopodiosa
Mercurialiosa
Oxal.-nemorosa
Mercurialiosa
Aegopodiosa

Quer.-Til. aegop.-carp. Querci-Tilietum aegopodios. Quer.-Til. aeg.-merc. Picei-Tiliet. struth.-merc. Pinetum hylocom. Picei-Tilietum oxalid-mercurialiosum Pinetum hylocom. Picei-Tilietum strutiopt.-mercurial. Tilii-Querc. caric.-aeg.

Вторая терраса Волги	Верхняя терраса Волги	Долина р. Сумки (приток Волги)	Верхняя терраса Волги	Коренное плато

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (а б)

Рис. 2. Обобщенный эколого-топографический ряд ассоциаций хвойно-широколиственных лесов долины Волги выше Казани (в районе Раифы).

1 — коренные пермские породы; *2* — элювий пермских пород; *3* — легкие суглинки верхней террасы; *4* — супеси области контакта террас; *5* — пески и супеси краевой зоны долины р. Сумки; *6* — аллювиальные отложения долины р. Сумки; *7* — участки профиля, где масштаб схемы уменьшен в 2 раза; *8* — широколиственные породы; *9* — сосна; *10*: *а* — ель, *б* — пихта.

ценозы, образованные преимущественно елью уральской и европейской; они соответствуют типам «ельник липовый» Жилкина и «ельник кислично-липняковый» Чистякова (C_2). [1]

В еще более влажных условиях, с понижением уровня дренажа почв, в крае встречаются чистые ельники, иногда с единичной пихтой, уже без липы в древостое, объединяемые неморально-кисличным циклом Nemoroso-Oxalido a. Здесь две серии: 1) мшисто-неморально-кисличная Hylocomioso-Nemoroso-Oxalidosa — на сильно подзолистых почвах плато северных районов края; 2) хвощево-неморально-кисличная — на почвах грунтового увлажнения по дну логов и межлоговым пониженным участкам. Первая серия соответствует типу «ельник кисличный» Дерябина и Чистякова (CD_3), вторая — близка к типу «ельник таволговый» Дерябина (CD_4).

Настоящие ельники таволговые и ельники крупнотравяные, развитые на полуболотных почвах логовых тальвегов и принадлежащие к циклу топяно-травяные Uliginoso-Herbosa, в Волжско-Камском крае очень редки.

Приведенные семь серийных циклов объединяют основные ассоциации и характеризуют важнейшие ландшафты смешанных лесов Волжско-Камского края. Вместе с тем эти циклы позволяют установить связи растительного покрова смешанных лесов Волжско-Камского края с растительностью соседних зон и подзон (Порфирьев, 1960).

Изучая многообразие этих лесов, следует иметь в виду указание А. П. Шенникова, что «классификация должна включать одновременно и субординацию, и координацию классификационных единиц» (1957). Задача координации волжско-камских ассоциаций смешанных лесов на экологической основе может быть решена сопоставлением их серий и циклов в эдафо-фитоценотических рядах по принципу Сукачева, которые уже были показаны нами прежде (Порфирьев, 1960). Значение циклов и серий в плане такого сопоставления при изучении лесов таежной зоны достаточно общеизвестно; в условиях же подзоны смешанных лесов оно особенно велико в связи со значительным снижением в этих лесах эдификаторной роли основных лесообразователей, ели и дуба по сравнению с лесами смежных зон. Поэтому нижние ярусы в смешанных лесах представляют значительно больший классификационный интерес, чем в зонально устойчивых ценозах таежных лесов.

Дальнейшей (и вместе с тем конечной) ступенью построения эколого-ценотической классификации смешанных лесов Волжско-Камского края является объединение их серийных циклов в два больших специесцикла (по Соколову, 1938), понимая специесцикл как комплекс циклов с доминированием общего вида в ярусе их травяного покрова (см. также схему на таблице):

1) специесцикл снытевый (Aegopodium podagraria-специесцикл), охватывающий циклы снатевый, пролесковый, волосистоосоковый, страусниковый, кустарниковый; 2) специесцикл кисличный (Oxalis acetosella-специесцикл), с циклами Oxalidoso-Nemorosa, Nemoroso-Oxalidosa.

Оба специесцикла имеют определенное ботанико-географическое содержание, они являются и экологическими и генетическими единицами. Первый из них объединяет циклы и серии, сквозным доминантом которых является *Aegopodium podagraria*, характерный ценоэлемент современных широколиственных лесов, выступающий в подзоне смешанных лесов в комплексе с рядом других неморальных видов — детерминантов, как это было показано выше. Неморальный характер детерминантов травяного покрова — основной признак этого специесцикла.

Во втором специесцикле неморальные виды выступают вместе, без резкого доминирования отдельных из них в покрове, ведущее же значение в его сложении принадлежит кислице *Oxalis acetosella*, типичному детерминанту южнотаежных лесов.

---

[1] Кроме указанных двух серий, в этом цикле намечаются еще серии, связывающие его с циклами осоковым и снытевым; они подлежат дальнейшему изучению.

Схема классификации хвойно-широколиственных лесов Волжско-Камского края

Специесциклы	Циклы	Серии	Наиболее распространенные ассоциации	Группы
Снытевый (Aegopodium podagraria-специесцикл).	Aegopodiosa.	Stellarioso-aegopodiosa.	Querceto-Tilietum stellarioso-aegopodiosum.	Неморальные.
		Aegopodiosa.	Tilieto-Quercetum aegopodiosum; Querceto-Tilietum aegopodiosum.	
		Caricoso pil.-aegopodiosa.	Tilieto-Quercetum caricoso pilosae-aegopodiosum.	
	Mercurialiosa.	Stellarioso-mercurialiosa.	Abiegno-Quercetum stellarioso-mercurialiosum.	Бореально-неморальные.
		Asperuloso-mercurialiosa.	Abiegno-Tilietum asperuloso-mercurialiosum.	
		Aegopodioso-mercurialiosa.	Piceeto-Querceto-Tilietum aegopodioso-mercurialiosum.	
		Mercurialiosa.	Querceto-Tilietum mercurialiosum; Abiegno-Tilietum mercurialiosum.	
		Struthiopteridoso-mercurialiosa.	Piceeto-Tilietum struthiopteridoso-mercurialiosum.	
	Caricosa pilosae.	Aegopodioso-Caricosa pil.	Querceto-Tilietum aegopodicoso-caricosum pil.; Abiegno-Tilietum aegopodioso-caricosum pil.	
		Mercurialioso-Caricosa pil.	Abiegno-Piceeto-Tilietum mercurialioso-caricosum pil.	
	Fruticosa.	Corylosa.	Piceeto-Abiegnum corylosum; Abiegno-Tilieto-Quercetum corylosum.	
	Struthiopteridosa.	Aegopodioso-struthiopteridosa.	Tilieto-Quercetum aegopodioso-struthiopteridosum.	
		Mercurialioso-struthiopteridosa.	Piceeto-Abiegno-Tilietum mercurialioso-struthiopteridosum.	
		Equisetoso-struthiopteridosa.	Abiegno-Piceetum equisetoso-struthiopteridosum.	Неморально-бореальные.
Кисличный (Oxalis acetosella-специесцикл).	Oxalidoso-Nemorosa.	Oxalidoso-nemorosa.	Abiegno-Tilieto-Piceetum oxalidoso-nemorosum; Tilieto-Abiegno-Piceetum oxalidoso-nemorosum.	
		Oxalidoso-mercurialiosa.	Abiegno-Tilieto-Piceetum oxalidoso-mercurialiosum; Abiegno-Piceetum oxalidoso-mercurialiosum; Piceeto-Tilietum oxalidoso-mercurialiosum.	
	Nemoroso-Oxalidosa.	Hylocomioso-nemoroso-oxalidosa.	Abiegno-Piceetum hylocomioso-nemoroso-oxalidosum; Piceetum hylocomioso-nemoroso-oxalidosum.	Бореальные.
		Equisetoso-nemoroso-oxalidosa.	Abiegno-Piceetum equisetoso-nemoroso-oxalidosum; Piceetum equisetoso-nemoroso-oxalidosum.	

Сочетание в растительном покрове смешанных лесов этих двух специесциклов и определяет сущность переходного положения смешанных лесов в системе широтной зональности европейской части СССР (между зонами тайги и летнезеленых лесов).

Можно считать, что формирование и становление серий хвойно-широколиственных лесов востока европейской части СССР шло при участии элементов двух филоценогенетических типов растительности, установленных В. Б. Сочавой (1944, 1945): алтайской фратрии бореального типа и понтийской фратрии неморального типа. По общему соотношению групп бореальных и неморальных элементов [1] как в видовом составе, так и синузиальной структуре смешанных лесов все их серии и циклы могут быть объединены в четыре флорогенетические группы формационного ранга. [2]

1. Бореальные смешанные леса. Сюда относятся темнохвойные леса, образованные насаждениями неморально-кисличного цикла, с небольшим участием неморальных видов, преимущественно в нижних ярусах. Древостой образован елью, с единичным участием пихты, которая выпадает в нижних, наиболее влажных экотопах цикла. Бореальные виды формируют устойчивые синузии в травостое, где господствуют кислица *Oxalis acetosella*, хвощ лесной *Equisetum silvaticum*; майник *Majanthemum bifolium*. Одноцветка *Moneses uniflora*, седмичник *Trientalis europaea*, фиалка *Viola selkirki*, рамишия *Ramischia secunda*, грушанки *Pirola secunda*, *P. media*, *P. rotundifolia* тесно «вплетены» в сплошной моховой покров, в котором господствуют *Rhythidiadelphus triquetrus*, *Entodon schreberi*, *Brachythecium curtum*, *B. velutinum* при участии *Hylocomium proliferum*, *Rhodobryum roseum*, *Mnium affine* и др. Из неморальных видов наиболее постоянные — липа (которая может значительно разрастаться в подлеске и иногда поднимается в нижние пологи древостоя), жимолость *Lonicera xylosteum*, сныть *Aegopodium podagraria*, копытень *Asarum europaeum*, звездчатка *Stellaria holostea* и медуница *Pulmonaria obscura*; они не играют значительной роли в сложении ценозов и встречаются большей частью единично. В свете теории С. И. Коржинского о наступлении ели на широколиственные леса эти неморальные виды могут рассматриваться как «поглощенцы». При осветлении бореальных лесов рубками липа может разрастаться в них несколько сильнее. Бореальные леса представляют собою наиболее типичные и наиболее устойчивые климатически обусловленные биогеоценозы с господством ели в подзоне смешанных лесов. Наиболее влажные из них, логовые ельники по тальвегам облесенных логов с близкими грунтовыми водами, могут быть сопоставлены с ценозами типа Piceetum fontinale таежной группы Uliginoso-herbosa (Сукачев, 1938); верхние, склоново-логовые, с пихтой в древостое являются экстразональными вариантами ценозов таежной группы Piceeta subnemorosa (Алехин, 1936) и некоторых ассоциаций группы Piceeta tiliosa Сукачева. В сравнительно недавнем прошлом бореальные леса были распространены шире, чем сейчас, часть их вырублена (со сменой на березу и липу). При осветлении бореальных лесов рубками в древостое их появляется липа и биогеоценозы их переходят в неморально-бореальные.

2. Неморально-бореальные леса. Сюда относятся широколиственно-темнохвойные леса — пихтово-еловые, реже елово-пихтовые, с небольшим (обычно не выше 30% состава) участием липы, ильма, реже вяза, клена, дуба во втором, реже в первом ярусах древостоя и значительным распространением неморальных видов в нижних ярусах. В эту группу лесов входят серии кислично-неморального цикла, хвощево-страусниковая и наиболее влаголюбивые ассоциации пролесково-осоковой

[1] Группы бореальных и неморальных видов как генетически различные были использованы А. А. Корчагиным (1945) при выделении субформаций таежных лесов севера европейской части СССР.

[2] Впервые даны нами в тезисах совещания по классификации растительности Урала (1959).

серии. Ассоциации этих серий соответствуют алехинской группе Piceeta nemorosa таежной зоны. Широколиственные породы разрастаются в их древостое по мере изреживания его рубками. Взаимоотношения ели и широколиственных пород протекают в этих лесах в наиболее характерной форме. Ель и пихта удерживают за собой занимаемые ими местоположения, формируя под своим пологом жизнеспособный подрост и тем обеспечивая себе смену. Спутники ели и пихты (кислица, майник, седмичник, хвощ лесной, кочедыжник *Athyrium filix femina*, мхи *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Mnium cuspidatum*, *Catharinea undulata*, *Rhodobryum roseum*) принимают большое участие в образовании синузий. Однако в отличие от бореальных лесов на первое место в сложении нижних ярусов здесь начинают выходить неморальные виды (сныть, пролеска, осока волосистая).

Взаимоотношения ели и широколиственных пород в неморально-бореальных лесах развиваются на основе существования в этих лесах двух групп микроценозов: бореальной — из ели и пихты с их спутниками, и неморальной — из липы и видов широкотравья, из которых каждая связана с продуктами разложения соответствующего опада. Опад липы здесь уже достаточно обилен, чтобы дать перевес в нижних ярусах неморальным синузиям. Регулятором этих взаимоотношений в настоящее время является хозяйственная деятельность человека. Из коренных ассоциаций этих лесов наиболее устойчивы кислично-неморальные, особенно по отлогим склонам; некоторые из плакорных ценозов этого цикла в настоящее время конвергируют со склоново-логовыми. Они возникают из хвощево-страусниковых ценозов в ходе сложных смен, связанных с обезлесением водораздельных пространств края (Порфирьев, 1950). Можно считать, что неморально-бореальные леса, расположенные вдоль южной границы ели, фитоценотически сложились в условиях более влажного фитоклимата. Снижение жизненного потенциала ели проявляется там в ее повышенной фаутности и ведет за собой выпадение ее из древостоя, особенно в засушливые годы. В то же время в более северных районах полосы смешанных лесов (в Арском и Сабинском лесхозах на волго-вятском водоразделе), где еще сохранились значительные лесные массивы, на богатых и влажных карбонатных почвах, ель превосходно возобновляется и не поражается сердцевинной гнилью в возрасте до 100 лет. При сплошных рубках неморально-бореальные леса сменяются порослевыми липняками, реже осинниками. Образуя подрост, ель восстанавливает там свои позиции; но она выпадает, если липняки вырубают в возрасте 40—50 лет и пасут там скот. Более устойчива в неморально-бореальных лесах пихта, так как она способна возобновляться вегетативно и лучше противостоит выпасу; в составе древостоя выпасаемых кислично-неморальных лесов пихта выходит на первое место (Порфирьев, 1947).

3. Бореально-неморальные леса. Сюда относятся обычные в Волжско-Камском крае темнохвойно-широколиственные леса с господством неморальных видов во всех ярусах. Эта группа объединяет все серии пролескового, волосистоосокового, кустарникового циклов и верхние серии страусникового. [1] В древостое небольшая (обычно менее 50%) примесь темнохвойных пород. На почвах более богатых пихта берет верх над елью и формирует самостоятельные насаждения (сер. Corylosa); но фаутность пихты там, по-видимому, более высока, чем в неморально-бореальных лесах. В подлеске бореально-неморальных лесов пихта образует редкий угнетенный подрост, ель чаще отсутствует. В травостое таежные виды немногочисленны (осока корневищная *Carex rhizina*, в Волжско-Камском крае ценотически связанная с елью костяника, земляника, майник, реже фиалка теневая), синузий не образуют и распространены единично; кислица исчезает, моховой покров обычно отсутствует. Часто

[1] Сюда должны быть отнесены также производные ассоциации (с господством липы, осины, березы) серий циклов, соответствующих неморально-бореальной группе.

леса этого типа почти широколиственные, лишь с единичным участием в древостое пихты или ели. Хотя последние при этом и не играют существенной роли в жизни леса, однако, А. Я. Гордягин (1933) отмечал их присутствие приставкой «mixtae» к названию ассоциации, подчеркивая тем самым ценогенетический интерес этих лесов. Несомненно, что в прошлом ель была представлена в составе бореально-неморальных лесов гораздо сильнее, чем сейчас; об этом можно судить и по сильной оподзоленности почв многих их ценозов (пролеско-осоковой серии), и по значительному распространению в их травостое осоки волосистой, которую, следуя Гордягину (1933), можно считать своеобразным формационным реликтом еловых лесов.

В меньшей степени ель и пихта были представлены в лесах пролескового и кустарникового циклов. Заселяя в ходе своего наступления к югу местоположения этих циклов, ель, по всей вероятности, приближалась в них к своему эколого-ценотическому порогу. Вследствие меньшей влажности местообитаний жизненность ели там ниже, чем в неморально-бореальных лесах, ель не обеспечивает себе надежного подроста, не формирует таежные синузии. Когда вследствие вырубки лесов за последнее столетие местность стала суше, ель начала выпадать из ценозов пролесковой серии раньше и быстрее, чем из неморально-бореальных лесов. Сейчас в бореально-неморальных лесах ель уже неспособна закрепить за собой эти местоположения. Сплошные рубки приводят к смене этих лесов временными порослевыми липняками и осинниками, из состава которых ель выпадает не столько из-за слабой возобновляемости, сколько вследствие короткого оборота ее рубки, устраняющего единичный ее подрост. Лучше удерживается ель в повышенно влажных страусниковых сериях. Пихта в бореально-неморальных лесах устойчивее ели: в ходе дегрессивно-демутационных смен она может сохранять свои местонахождения на богатых субстратах пролесковой, ясменнико-пролесковой и лещиновой серий как вследствие своей эутрофной природы, так и благодаря способности укоренения отводками.

Пихта в бореально-неморальных лесах сочетается с дубом, который оказывается при этом на таком же экологическом пороге при своем расселении к северу, как ель при продвижении к югу. Поэтому ландшафты бореально-неморальных лесов в подзоне смешанных лесов — наиболее характерные. Об аналогии экологических позиций пихты и дуба в склоново-лесных ценозах уже отмечалось в литературе (впервые, по-видимому, Сочавой, 1930). В Волжско-Камском крае наиболее типичны в этом отношении ценозы кустарникового цикла, развитые на мергелях и известняках, где пихта становится доминантом древостоя. Участие дуба сейчас более значительно в ценозах пролеско-осоковой и звездчатко-пролесковой серий, где почвы лучше дренированы. В недавнем прошлом дуб формировал и плакорные, пролесковые ассоциации «коренных» бореально-неморальных лесов края с участием темнохвойных, например в Раифе (Порфирьев, 1961), где хорошо рос, хотя и вымерзал в особо холодные зимы. Выборочные рубки привели к смене дуба липой. Современные бореально-неморальные леса представляют собой почти всюду в изучаемом крае вторичные липняки, чаще всего порослевые, где восстановление дуба связано с необходимостью их реконструкции.

4. Н е м о р а л ь н ы е л е с а. Сюда относятся в подзоне смешанных лесов дубовые и дубово-липовые леса снытевого цикла с немногочисленными представителями бореальных видов в неморальном травяном покрове, иногда с единичным участием в древостое и подлеске пихты, очень редко ели. Это островные («остаточные», в смысле Ильинского, 1939) широколиственные ценозы, в составе которых темнохвойные породы, находящиеся на южной границе своего ареала, не способны создать соответствующую им внутреннюю среду. Однако в прошлом участие темнохвойных пород в древостое этих лесов было более значительным, единично встречающиеся сейчас в их травостое бореальные виды (майник, костяника, осока корневищная и др.) скорее всего являются формационными

реликтами. Неморальные смешанные леса могут быть сопоставлены с дубравами северной полосы зоны широколиственных лесов, где также единично встречаются спутники ели (Плетнева-Соколова, 1940), смыкаются с этими лесами территориально и являются их продолжением. Изучение неморальных смешанных лесов позволяет подчеркнуть неправильность широко практикуемого до сих пор отнесения всех ценозов широколиственных лесов к лесостепи.

В настоящее время неморальные леса и экологически и топографически представляют собой верхний предел распространения ели и пихты в Волжско-Камском крае, где ель и пихта неспособны, вследствие недостаточной влажности местообитаний, вытеснить широколиственные породы и легко выпадают из полога этих пород, усыхая и поражаясь сердцевинной гнилью и короедами. В дальнейшем эти леса ведут себя как широколиственные; в ходе дегрессивно-демутационных циклов дубравы сменяются в их составе производными липняками и осинниками, где восстановление дуба длительно задерживается широко практикуемой пастьбой скота. Ель и пихта в таких производных лесах не появляются, но хорошо приживаются и растут, будучи введены в них как лесные культуры.



Выделенные нами четыре группы хвойно-широколиственных лесов Волжско-Камского края представляют собой характерные объединения циклов и серий их ассоциаций, занимающие как комплексы биогеоценозов определенное положение в ландшафте. Взятые в приведенном порядке, они характеризуют выраженные фитоценотически этапы последовательного ослабления эдификаторных свойств ели по мере приближения к южной границе ее ареала. В настоящее время хозяйственная эксплуатация смешанных лесов края является важнейшим фактором их жизни. Поэтому процессы природного развития ассоциаций этих лесов со спецификой их конвергентного развития в условиях зонального контакта осложнены разнообразными экзогенными сменами. В каждой из формационных групп распространены как относительно устойчивые, экологически обусловленные, так и вторичные, производные ценозы, часто конвергирующие с первыми.

Изложенный нами опыт классификации волжско-камских хвойно-широколиственных лесов может рассматриваться как первый этап на пути изучения закономерностей их развития в целях поднятия их устойчивости и производительности.

ЛИТЕРАТУРА

Алехин В. В. (1936). В кн.: Г. Вальтер—В. Алехин. Основы ботанической географии, IV. — Берг Л. С. (1945). Фации, географические аспекты и географические зоны. Изв. ВГО, 77, 3. — Геоботаническое районирование СССР. (1947). Под ред. Е. М. Лавренко и В. Б. Сочавы. — Гордягин А. Я. (1933). К познанию широколиственных ценозов Чувашской АССР. Уч. зап. Казанск. унив., 93, 6. — Дерябин Д. И. (1959). Лесотипологическая система, комплекс и направление лесохозяйственных мероприятий в центральных районах Среднего Поволжья. Фонды Татарск. лесн. станц. ВНИИЛМ. — Долуханов А. Г. (1959). Вопросы естественной классификации лесных ценозов. Тр. Тбилисск. бот. инст. АН ГрузССР, XX. — Жилкин Б. Д. (1928). Лубянское учебно-опытное лесничество. Изд. лесн. оп. станц. «Татарстан». — Ильинский А. П. (1939). К вопросу о северной границе хвойно-широколиственных лесов в европейской части СССР. Сб., посвящ. акад. В. Л. Комарову, АН СССР. — Корчагин А. А. (1945). К вопросу о принципах классификации лесных группировок. Сб. научн. работ БИН АН СССР. — Морозов Г. Ф. (1926). Учение о лесе. — Плетнева-Соколова А. Д. (1940). К истории лесов Чувашской АССР. Диссертация. Казанск. унив. — Погребняк П. С. (1957). Основы лесной типологии. — Порфирьев В. С. (1947). К познанию пихтовых ценозов Татарской АССР. Уч. зап. Казанск. пед. инст., V. — Порфирьев В. С. (1950). Темнохвойно-широколиственные леса северо-востока Татарии. Уч. зап. Казанск. пед. инст., IX. — Порфирьев В. С. (1959). Хвойно-широколиственные леса Волжско-Камского края и Предуралья и вопросы их классификации. Матер. по классифик. растит. Урала. — Порфирьев В. С. (1960). О применении понятия серии при изуче-

нии хвойно-широколиственных лесов. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 65, 3. — П о р ф и р ь е в В. С. (1961). Елово-широколиственные леса Раифы. Тр. Общ. естество-исп. при Казанск. унив., 64. — П о р ф и р ь е в В. С. (1962). К вопросу о единицах лесной типологии. В сб.: Научн. конфер. Казанск. пед. инст. за 1961 г. — С м а г и н В. Н. (1950). Опыт построения классификационной схемы типов леса южной подзоны тайги. Бюлл. МОИП, отд. биолог., IV, 3. — С о к о л о в С. Я. (1938). Успехи советской лесной геоботаники. Сов. бот., 1. — С о к о л о в С. Я. (1940). В сб.: Геоботаника, 4. БИН АН СССР. — С о к о л о в С. Я. (1962). Таксономия лесных ассоциаций. В сб.: Проблемы ботаники, VI. — С о ч а в а В. Б. (1930). К фитосоциологии темнохвойного леса. Журн. Русск. бот. общ., 15, 1—2. — С о ч а в а В. Б. (1944). Опыт филоценогенетической систематики растительных ассоциаций. Сов. бот., I. — С о ч а в а В. Б. (1945). Фратрии растительных формаций СССР и их филоценогения. ДАН СССР, XLVII, 1. — С у к а ч е в В. Н. (1938). Дендрология с основами лесной геоботаники. — С у к а ч е в В. Н. (1945). Биогеоценология и фитоценология. ДАН СССР, XLVII, 6. — С у к а ч е в В. Н. (1960). Соотношение понятий биогеоценоз, экосистема и фация. Почвоведение, 6. — Т ю р и н И. В. (1933). Почвы сев.-зап. части Татреспублики. — Ч и с т я к о в А. Р. и А. К. Д е н и с о в. (1959). Типы лесов Марийской АССР. — Ш е н н и к о в А. П. (1957). О некоторых спорных вопросах классификации растительности. Тез. докл. Делег. съезда ВБО, секц. флоры и растит., 2, тез. докл., 4. — K r a j i n a V. (1959). Can we find a common platform for the different schools of forest type classification. Proc. IX Intern. Botan. congress, II.

Казанский
педагогический институт.

A TENTATIVE CLASSIFICATION OF THE CONIFEROUS-BROADLEAFED FORESTS OF THE VOLGA-KAMA AREA

By V. S. Porfiriyev

SUMMARY

This work is based on the author's investigations in the Kama and Volga-Kama provinces of the Taiga Zone. S. J. Sokolov's concepts, such as the series, the cycle and the species-cycle are used in this work in the ecological interpretation. 18 series of associations are distinguished that are grouped into 7 cycles and 2 speciescycles. The cycles are further classified into 4 florogenetic groups differing by the ratio between the constituent boreal and nemoral floristical elements. These groups characterize the phytocoenotically-manifested stages of reduction of the dominant role of the spruce towards the southern boundary of its distribution area.

УДК 581.46+481.47 : 633.885

З. Г. Беспалова

ЦВЕТЕНИЕ И ПЛОДОНОШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОЛЫНЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

С 3 рисунками

(Получено 17 VII 1963)

Цветение и плодоношение полыней изучено еще недостаточно. А. Я. Бутков (1962) отмечает, что правильное освещение этих вопросов имеет не только важное практическое значение, но и должно быть использовано в качестве одной из методических предпосылок при разработке систематики видов полыней и особенно полыней подрода *Seriphidium*.

Существует мнение (Поляков, 1958, 1961), что одним из характерных свойств полыней этого подрода является клейстогамное цветение. Наши наблюдения не подтвердили этого. Все полыни цвели открыто даже в самые засушливые годы.

Настоящая работа написана по материалам, собранным в течение 1958—1961 гг. в Центральном Казахстане, на стационаре Ботанического института АН СССР. Стационар расположен в Карагандинской области, в 40 км к юго-западу от железнодорожной станции Жана́-Арка́. Территория стационара расположена в подзоне опустыненных степей (северная полупустыня) и чрезвычайно неоднородна по природным условиям (Рачковская, 1961). Наиболее широко распространены два зональных типа степей — белополынно-ковылковые степи на светлокаштановых, слабосолонцеватых, среднесуглинистых, мало выщелоченных почвах и белополынно-тырсиковые степи на светлокаштановых, среднесуглинистых, не выщелоченных почвах.

Работа в поле велась методом подсчетов: каждый час отмечалось количество распустившихся цветков (Беспалова и Борисова, 1960).

Всего наблюдениями было охвачено около 60 видов растений, в том числе 6 видов полыней. Представители подрода *Seriphidium* (Bess.) Rouy— *Artemisia pauciflora* Web. — полынь малоцветковая (черная), *A. lercheana* Web. — полынь Лерха, *A. nitrosa* Web. — полынь селитряная, *A. sublessingiana* (Kell.) Krasch. — полынь лессинговидная и из подрода *Artemisia* L., *Artemisia frigida* Willd. — полынь холодная и *A. austriaca* Jacq. — полынь австрийская и др.

В настоящее время уже установлено, что полыни являются ветроопыляемыми растениями. Этим отчасти объясняются их господствующие позиции в растительном покрове (Лавренко, 1947). Характер и механизм цветения предполагает наличие гибридизационных процессов у некоторых видов полыней из подрода *Seriphidium*. У них, как известно, существует большое разнообразие форм и не только на границе ареалов близких видов, как отмечает Бутков (1962). В районе наших исследований встречаются *Artemisia pauciflora* и *A. maicara* (Krasch.) Pavl. Произрастают они совместно и в одних и тех же условиях, поэтому вряд ли правильно считать *A. maicara* за экологическую форму черной полыни (Поляков, 1961). Возможно, что *A. maicara* — форма гибридогенного происхождения, но вопрос этот требует исследования.

Перейдем к непосредственному описанию характера и механизма цветения полыней. Характер цветения полыней подрода *Seriphidium*

однотипен, не совпадают только сроки и условия. В качестве примера приведем описание цветения черной полыни.

Artemisia pauciflora Web. — казахстанский вид, широко распространенный, начиная от нижнего Поволжья и кончая Восточным Казахстаном (Флора СССР, т. 26, 1961). В районе стационара черная полынь образует разнообразные серийные сообщества на почвах различной солонцеватости. Кроме того, большие площади занимают типы комплексов с господством чернополынно-острецово-кокпековых (Atriplex cana + Aneurolepidium ramosum + Artemisia maicara + A. pauciflora) сообществ на солонцах-солончаках.



Рис. 1. *Artemisia pauciflora* Web. Момент цветения.

Отрастание цветоносных побегов у черной полыни начинается в середине мая, а формирование корзинок (заметное для глаза) в конце июня. Образование бутонов происходит тогда, когда обертки корзинки уже хорошо сформированы. Следовательно, фаза собственно бутонизации длится 15—20 дней и очень часто совпадает с сухим периодом вегетационного сезона. Цветение, как правило, начинается в последних числах июля—начале августа и продолжается 20—25 дней (в более сухие годы срок начала цветения сдвигается на начало—середину июля). В корзинке черной полыни имеется 3 цветка (в среднем), они обоеполые, распускаются очередно: за 1—2 дня до цветения бутон просвечивает сквозь обертку корзинки. Цветки раскрываются около 8—9 час. утра при температуре 17—22° и относительной влажности 48—65%, тычиночная трубка в это время еще закрыта. Примерно через час зубчики ее расходятся и начинается пыление. Длится оно в течение 1—2.5 час. в зависимости от погоды, в сухие жаркие дни оно происходит быстрее, а в сочетании с сильным ветром еще быстрее. После окончания пыления начинается рост столбика и к 16—17 час. он достигает конца зубчиков тычиночной трубки. Рыльца расходятся на следующее утро, с этого момента они способны воспринимать пыльцу. Просматривая такие рыльца под микроскопом (предварительно капнув ацетокармином), можно видеть, что на их бахромчатой поверхности прикреплены 3—10 пылинок. На рыльцах же, которые еще не разошлись, пыльцы нет.

Таким образом, опыление может произойти только после расхождения рыльцев (рис. 1).

Цветки черной полыни распускаются в течение всего дня, но максимальное их количество раскрывается утром (рис. 2), так же как и у других полыней этого подрода (рис. 3). В это время суток создаются наилучшие условия для опыления: температура невысокая — нет жары, ветерок слабый, прохладный — пыльца сдувается не так быстро. Наблюдения показали, что рыльца расходятся утром у всех цветков: у тех, что накануне распускаются утром и у тех, что распускаются накануне в течение дня.

Рыльца в фазе расхождения держатся 1—2 дня, поэтому, если опыление утром не произошло, оно может произойти в течение дня.

В процессе развития цветка черной полыни (также и у других полыней этого подрода) можно наметить следующие фазы: 1 — фазы формирования бутона и плотного бутона мы объединяем, так как их очень трудно разделить. В это время в корзинке черной полыни закладываются 2—4 цветка и происходит формирование их отдельных частей. Фаза длится 15—20 дней; 2 — фаза рыхлого бутона, длится 2—4 дня. В этот момент происходит дозревание андроцея и гинецея; 3 — фаза открытого цветка,

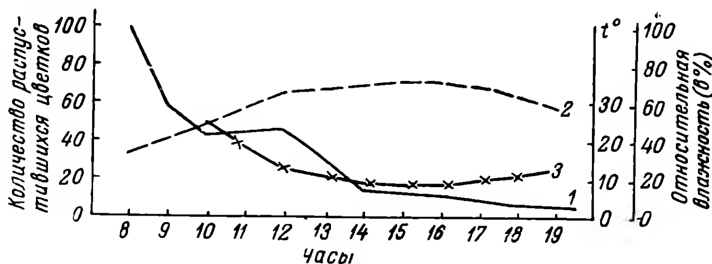


Рис. 2. Ход распускания цветков *Artemisia pauciflora* Web. 11 VIII 1960.

1 — количество распустившихся цветков; *2* — температура; *3* — относительная влажность (в %).

длится 1.5—2 дня. Здесь можно выделить ряд подфаз: а — момент раскрытия венчика длится 1—2 часа, б — раскрывание тычиночной трубки и пыление — 1—2.5 часа, в — рост столбика и расхождение рылец — 14—20 час. (часть этого времени приходится на ночные часы), г — втягивание рылец (конец цветения) — 1—4 часа.

Цветение полыни происходит только в сухую погоду, в дождь цветки не раскрываются. Недостаток влаги и минерального питания может сказаться на недоразвитии пыльцы и отдельных частей цветка. Так, в 1961 г. (самый засушливый год из четырех лет, в течение которых проводились наблюдения) стерильность пыльцы у *Atremisia pauciflora* достигала

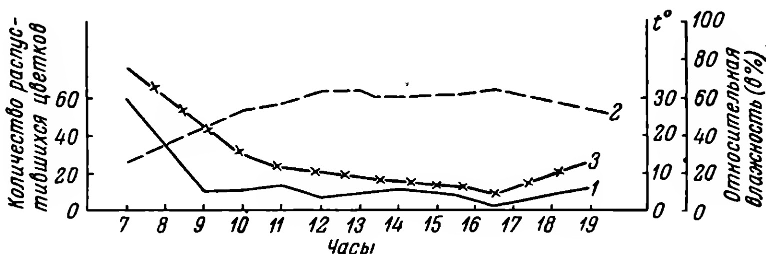


Рис. 3. Ход распускания цветков *Artemisia lercheana* Web. 17 VIII 1958.

1 — количество распустившихся цветков; *2* — температура; *3* — относительная влажность (в %).

25% (а у *A. nitrosa* в этот же год 47%). У некоторых цветков черной полыни, по-видимому, были недоразвиты пестики, так как после пыления столбик некоторое время подрастал, но рыльца не расходились.

Таким образом, для цветения полыни черной (и других наших полыней этого подрода) характерны: 1) зависимость цветения от условий погоды; 2) распускание цветков в течение всего дня, но с максимумом в 8—9 часов (время, когда имеются лучшие условия для опыления); 3) довольно быстрое пыление одного цветка (1—2 часа); 4) продолжительность раскрытия цветка — в течение 1—2 дней.

При таком ходе цветения и пыления полыней этого подрода вполне возможны процессы гибридизации. В районе нашего стационара произ-

растают совместно или контактируют на границах сообществ такие виды полыней, как *Artemisia semiarida*, *A. lercheana*, *A. sublessingiana*, *A. nitrosa*, *A. schrenkiana*, *A. pauciflora*. Очень часто можно было обнаружить переходные формы с признаками, свойственными тому или другому из этих видов.

Цветение полыней из других подродов происходит несколько иначе. В качестве примера разберем характер цветения у *Artemisia frigida*, полыни холодной, распространенной от Урала до Монголии, в основном на щебнистых склонах и вершинках сопок. Цветение начинается в последних числах июня—начале июля и длится 30—40 дней. В отдельной корзинке развивается в среднем 8—10 женских цветков и 27—30 обоеполых (трубчатых). Побег имеет от 10 до 60 корзинок. Первыми начинают распускаться краевые женские цветки, через 1—3 дня — крайние трубчатые. Одновременно распускаются 4—10 цветков. Раскрываются они в 8—9 час. утра (бутоны выдвигаются с 6—7 час.), пыление начинается через 10—15 мин. и продолжается до 11—11 ч. 30 м., после чего показывается столбик с сомкнутыми рыльцами. На уровне зубчиков тычиночной трубки они находятся до 13 час., к 16 час. поднимаются значительно выше их. Расходятся рыльца только на следующее утро. Таким образом, каждое утро распускается и пылит очередная партии цветков, а у предыдущей партии цветки находятся в стадии расхождения рылец. Такой ход цветения способствует перекрестному опылению.

ТАБЛИЦА 1

Семенная продуктивность[1] некоторых видов полыни в Центральном Казахстане

Растения	Семенная продуктивность		
	без изолятора	в изоляторе	в двойном изоляторе
Artemisia pauciflora	10	0.1	0
A. lercheana	18	0	0
A. frigida	132	10	0

Сходный ритм цветения имеют *Artemisia austriaca* и *A. marschalliana*, цветки их распускаются утром (в 8—9 час.) и в течение дня уже ни один цветок больше не раскрывается.

Таким образом, цветение полыней этих подродов характеризуется: 1) зависимостью от условий погоды; 2) приуроченностью распускания цветков к определенному периоду суток; 3) довольно быстрым пылением (2—2.5 часа); 4) цветением одного цветка в течение 3—5 дней.

Полыни — безусловно ветроопыляемые растения, так как в перекрестном опылении их основную роль играет ветер. Нами был проведен следующий опыт: на растения были поставлены изоляторы (ящики из плексигласа) с тем, чтобы ликвидировать для опыления основной фактор — ветер. Внутри этих ящиков на отдельные побеги ставились другие изоляторы (мешочки из кальки) для того, чтобы избежать опыления насекомыми. Данные табл. 1 показывают большую роль ветра в опылении, а следовательно, и в плодоношении полыней.

Пыльца полыни, по нашим наблюдениям, разносится ветром на 1.5—2.5 м, но основная масса ее летит на расстояние 15—40 см у *Artemisia frigida* и 30—45 см у *A. pauciflora*. Как отмечала М. Х. Моносзон (1950), пыльца у полыней подрода *Seriphidium* мелкая, с тонкой почти гладкой экзиной и обладает, по сравнению с другими подродами, меньшим удельным весом. Некоторую роль в опылении полыней играют и насекомые. В корзинках, особенно у полыни холодной, обычно обильны трипсы. Переползая с корзинки на корзинку, они могут способствовать гейтоногамии. Переопылению в пределах одного куста могут способствовать также и муравьи, которые изредка посещают растения.

[1] Семенная продуктивность — количество семян на одном побеге.

Самоопыления у полыней пока не наблюдалось, да и вряд ли им свойственна автогамия, так как у них очень большая стерильность семянок (Руми, 1947). Плодоцветение у них снижается до 1%.

Размножение полыней происходит в основном семенами.[1] Из литературных данных известно, что семенная продуктивность полыней сильно зависит от местообитания, погодных условий (Руми, 1947; Синьковский, 1952, 1959; Рачковская, 1957; Гордеева, 1959) и от выпаса (Нечаева, 1949).

Наши данные также подтверждают, что плодоношение растений, в частности полыней, связано с характером цветения и состоянием погоды в эти дни, а также в дни, предшествующие цветению. Особенно большую роль для развития растения в целом, а следовательно, и для роста генеративных побегов играют весенние осадки (Гранитов, 1953; Федосеев, 1955). Кроме того, на характер и ритм цветения (который связан в первую очередь с температурой воздуха, ветром, влажностью воздуха и почвы), а следовательно, и плодоношения, в какой-то мере влияют насекомые и сами растения — их фитоценотические свойства и биологические особенности. Так, 1958 г. был влажным, необычным для района наших исследований, за аперль и май выпало 142 мм осадков, т. е. больше, чем в среднем выпадает за год. Все растения, в том числе и полыни, были хорошо развиты, количество генеративных побегов полыни черной на 1 м² достигало 400 (табл. 2). Цветение полыней протекало нормально, в хорошие ясные дни; семенная продуктивность (урожайность) семян была довольно высокой (табл. 2), в последующие же годы она была низкая, а в 1961 г. семян не было совсем. Погодные условия этих последних лет не способствовали хорошему развитию и нормальному цветению полыней, проходило оно очень вяло. Просмотр корзинок показал, что некоторые цветки так и не распустились. Генеративные побеги были плохо развиты и немногочисленны, а семенную продуктивность в значительной мере определяет характер распределения генеративных побегов по площади (табл. 3).

ТАБЛИЦА 2

Семенная продуктивность и урожайность семян полыней *Artemisia pauciflora*, *A. lercheana* и *A. frigida*

Растения	Годы наблюдений	Количество корзинок и цветков на 1 побег	Число семян на 1 побег	Процент плодоцветения	Число экземпляров с генеративными побегами на 1 м²	Число генеративных побегов на 1 м²	Урожайность семян (шт.) на 1 м²
Artemisia pauciflora	1958	80/240	80	33	28	408	32.640
	1959	25/62	10	16	18.5	94	940
	1960	30/90	6	7	20	216	1272
	1961	10/30	0	0	14	83	0
A. lercheana	1958	—	—	—	—	—	—
	1959	—/75	0.75	1	3.5	5	4
	1960	—/125	15	4	3	19	285
	1961	0	0	0	0	0	0
A. frigida	1958	—	—	—	—	—	—
	1959	18/450	70	16	7	26	1820
	1960	27/540	39	8	5	19	740
	1961	10/330	29	0.6	7	24	48

Из табл. 3 видно, что на участке, где генеративных побегов свыше 50 на 1 м², количество семян больше, чем на другом участке, где на 1 м² приходится всего лишь 3—5 (и даже меньше) генеративных побегов.[2]

---

[1] Разрастание корневыми отпрысками имеет место у *Artemisia austriaca* и в меньшей степени у *A. nitrosa* и *A. frigida*.

[2] Побеги брались примерно одинаково развитые.

ТАБЛИЦА 3

Семенная продуктивность некоторых полыней в зависимости от густоты распределения генеративных побегов

Растения	Годы наблюдений	Семенная продуктивность (штук)	
		генеративные побеги единичные (3—5 на 1 м²)	генеративных побегов много (больше 50 на 1 м²)
Artemisia pauciflora	1960	10	42
	1961	3	10
A. lercheana	1960	9	49
A. frigida	1960	93	118
	1961	7	18

По Л. П. Синьковскому (1952), что подтверждается и нашими данными, в корзинке полыни черной (и других полыней этого подрода) в среднем развивается одна семянка, а в отдельные годы еще меньше. В. А. Руми (1947) указывает на большой процент стерильности семянок для других полыней (до 97% для *Artemisia turanica* и до 99% для *A. herba alba*).

Деградация зародышевого мешка у черной полыни определяется воздействием экологических факторов (высокие температуры, сухость воздуха и почвы и как следствие этого нехватка пластических веществ для развития генеративных органов). Вероятно, это свойственно и другим полыням.

Созревание семянок у полыней длится 30—40 дней. Осыпание плодов у черной полыни начинается в конце сентября—начале октября (осыпание белой полыни происходит примерно на неделю позже, осыпание холодной полыни происходит в сентябре). При созревании семени корзинка открывается. Диссеминация происходит только в сухую погоду. При большой влажности и дожде корзинки закрываются и находятся в более или менее поникшем состоянии, открытыми остаются только поврежденные корзинки. Семена легко выпадают из корзинок, как бы скользя по внутренней их поверхности. Семена полыней мелкие, но довольно тяжелые — 0.201 мг (вес семени спиреи — анемохорного растения — 0.03 мг), они сразу падают и током воздуха не переносятся. Прикрепление их к цветоложу «точечное», непрочное, семена выпадают как при раскачивании побегов ветром, так и при любом механическом вмешательстве. Падают они по отдельности, и только очень редко вместе с остатками венчика других цветков, и совсем не наблюдалось падения семян вместе с корзинками, которые остаются на побеге в течение зимы и опадают только весной. Чем больше побегов на кусте, тем быстрее происходит осыпание плодов, потому что ветер, раскачивая побеги, сталкивает их друг с другом, что способствует выпадению семян. Падают они в основном на расстоянии 15—25 см от материнского растения и значительно реже до 50 см.

Р. Е. Левина (1956) относит полыни к группе гемианемохоров, но зачатки полыни не имеют приспособлений к полету (даже плохих) и в силу своего веса не подхватываются током воздуха. Приспособлений, свойственных баллистам, у полыни нет. Как нам кажется, полыни лучше отнести к группе барохоров, тем более что зачаткам полыни, как и большинству пустынных растений (барохоров), свойственна миксоспермия (выделение слизи). Она считается одним из приспособлений пустынных растений для закрепления зачатков вблизи материнских растений (Левина, 1957).

Коротко подводя итоги вышеизложенного, можно отметить следующие характерные особенности цветения и плодоношения полыней.

1. Для полыней, в том числе и для полыней подрода *Seriphidium*, характерно открытое цветение.

2. Механизм цветения и совместное произрастание ряда видов полыни допускают возможность процессов гибридизации.

3. Цветение полыней характеризуется зависимостью от условий погоды и довольно непродолжительным пылением одного цветка. У полыней подрода *Artemisia* цветки распускаются в определенный период суток, открытыми они держатся в теченце 3—5 дней. В отличие от них у полыней подрода *Seriphidium* цветки раскрываются в течение всего дня, открытыми они держатся в течение 1—2 дней.

4. Семенная продуктивность полыней зависит от характера и ритма цветения (который связан в первую очередь с температурой, ветром, влажностью воздуха и почвы), от насекомых, посещающих корзинки, от характера (густоты) распределения генеративных побегов по площади.

5. По способу осыпания плодов полыни можно отнести к группе барохоров. Зачаткам полыни свойственна миксоспермия.

ЛИТЕРАТУРА

Беспалова З. Г. и И. В. Борисова. (1960). Краткая программно-методическая записка по стационарному изучению биологии степных и пустынных растений и возрастного состава их популяций. Программно-методические записки по биокомплексному и геоботаническому изучению степей и пустынь Центрального Казахстана. — Бутков А. Я. (1962). К изучению биологии цветения и плодоношения полыней из подрода *Seriphidium* (Bess.) Rouy. Узбекск. биолог. журн., 6. — Гордеева Т. К. (1959). Динамика естественной растительности в полупустыне (на примере Джаныбекского стационара). Бот. журн., 9. — Гранитов И. И. (1953). К вопросу прогноза урожая кормов на пастбищах Узбекистана. Сб. Кормовая база и перспективы развития животноводства Узбекистана. — Лавренко Е. М. (1947). Об изучении эдификаторов растительного покрова. Сов. бот., 15, 1. — Левина Р. Е. (1956). О способах расселения растений в степях. Бот. журн., 5. — Левина Р. Е. (1957). Способы распространения плодов и семян. — Моносзон М. Х. (1950). Описание пыльцы видов полыней, произрастающих на территории СССР. — Тр. Инст. географ., 46. — Нечаева Н. Т. (1949). Материалы к биологии полыни *Artemisia herba alba*. Бот. журн., 1. — Поляков П. П. (1958). К биологии полыни подрода *Seriphidium* (Bess.) Rouy. Бот. журн., 4. — Поляков П. П. (1961). Полынь *Artemisia* L., Флора СССР, 26. — Рачковская Е. И. (1957). К биологии пустынных полукустарничков. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. III (геоботаника), 11. — Рачковская Е. И. (1961). Характеристика природных условий и растительности пустынностепного стационара. Матер. казахст. конференц. по пробл. «Биологические комплексы районов нового освоения, их рациональное использование и обогащение». — Руми В. А. (1947). Развитие зародышевого мешка у некоторых среднеазиатских полыней. Бюлл. АН Узб. ССР, 2. — Синьковский Л. П. (1952). Семенное возобновление пустынных полукустарников. ДАН Тадж. ССР, 4. — Синьковский Л. П. (1959). Полыни из подрода *Seriphidium* как кормовые растения и опыт введения их в культуру в Средней Азии. Тр. Инст. животноводства и ветеринарии АН Тадж. ССР, 3, 4. — Федосеев А. П. (1955). Агрометеорологические условия осеннего отрастания пастбищной растительности в Казахстане. Изв. АН Казахской ССР, сер. биолог., 9.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

FLOWERING AND FRUCTIFICATION IN SOME WORMWOODS (*ARTEMISIA* SPP.) OF THE CENTRAL KAZAKHSTAN

By Z. G. Bespalova

SUMMARY

This investigation was carried out in Central Kazakhstan, at the Research Station of the Komarov Botanical Institute of the U. S. S. R. Academy of Sciences. A total of about 60 plant species were involved in the observations of flowering, including the following 6 species of *Artemisia*: *Artemisia pauciflora* Web., *A. lercheana* Web., *A. nitrosa* Web., *A. sublessingiana* (Kell.) Krasch., *A. frigida* Willd. and *A. austriaca* Jacq.

All these wormwoods are wind-pollinated plants. In the representatives of the subgenus *Seriphidium* (Bess.) Rouy the flowers open during all the day, but most of them open at 8—9 a. m. In the representatives of the subgenus *Artemisia* L. the opening of the flowers takes place only in the morning (8—9 a. m.). The character and the mechanism of flowering in some species of the subgenus *Seriphidium* is indicative of the probability of the processes of hybridization in these species.

УДК 632.92 : 582.28 : 581.55

Б. А. Томилин

ФАКТОРЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГРИБОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ

(Получено 23 II 1963)

Излагаемые ниже данные были получены в результате работы на Климауцком стационаре Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР в Амурской области. Полевая работа проводилась там с июня по октябрь 1959 г. в составе Амурской экспедиции СОПС АН СССР по проблемам биокомплексов.

Район исследования находится в пределах Амуро-Зейского междуречья в 50 км от г. Свободного.[1] В геоморфологическом отношении он представляет собой возвышенную равнину, расчлененную широкими древними долинами и сложенную с поверхности главным образом третичными песчаниками и песками.

Район исследования характеризуется отрицательными среднегодовыми температурами (около —2°). Средняя температура июля достигает здесь 20°, августа 18°; средняя температура января —28°. Количество осадков, которые выпадают очень неравномерно, равняется 500 мм. В безморозный период выпадает 85% годового количества осадков, при этом максимум их, связанный с муссонными дождями, приходится на июль и август.

Почвы водораздельных участков в основном бурые лесные, оподзоленные в разной степени. Почвы пониженных частей рельефа луговоболотные. Растительность представлена зональным комплексом ценозов, характерных для широколиственно-хвойных лесов Амуро-Зейского междуречья.

Плакорные местообитания заняты в основном дубовыми и дубово-лиственничными рододендроново-леспедецевыми широкотравными лесами. Значительные пространства покрыты дериватами дубово-лиственничных лесов, в древостое которых значительную роль играют березы *Betula dahurica* и *B. platyphylla*. На выровненных частях водораздельных участков с более тяжелыми почвами произрастают дубово-лиственничные рододендроново-леспедецевые травяно-брусничные леса.

На крутых хорошо инсолируемых склонах ю.-в. и с.-з. экспозиции, а также на бровках этих склонов встречаются небольшие участки дубово-лиственнично-сосновых рододендроново-леспедецевых редкотравно-ксеромезофильных лесов и небольшие участки сообществ остепненного характера.

Пониженные части рельефа — дно долин, террасы нижнего уровня и т. д. — покрыты черноберезово-лиственничными леспедецево-лещиновыми травяно-брусничными и лиственничными рододендроновыми с ерником травяно-кустарничковыми лесами.

Пологие склоны неглубоких узких ложбин и западин, а также первые террасы широких падей заняты белоберезовыми луговотравяными ле-

---

[1] Приводимые ниже данные, касающиеся физико-географических условий и растительности района исследований, почерпнуты из работ В. Б. Сочавы (1957, 1958) В. Б. Сочавы, Т. И. Исаченко и В. В. Липатовой (1958), а также В. В. Липатовой (1959) и В. Б. Сочавы и В. В. Липатовой (1960).

сами, являющимися длительно существующей стадией восстановления лиственничных лесов.

На месте лиственничных лесов в пониженных частях рельефа распространены также ерниково-тальниковые луговотравяные заросли. Там же встречаются заболоченные луга и низинные болота.

Переходя непосредственно к грибам, прежде всего необходимо отметить, что распределение их по фитоценозам зависит прежде всего от распределения растений (в первую очередь цветковых), с которыми многие грибы находятся в той или иной непосредственной связи. Особенно тесной такая зависимость бывает у паразитных микромицетов, которые нередко приурочены к строго определенным видам питающих растений и, следовательно, встречаются только в тех сообществах, где последние произрастают.

Ярко выраженными монофагами являются, например, найденные на стационаре ржавчинники: *Puccinia aomoriensis*, *P. ribesii-caricis*, *Uromyces caricis-schmidtii*, которые поражают, соответственно, только *Carex lanceolata*, *C. minuta* и *C. schmidtii*. Распространение названных грибов тесно связано с распространением соответствующих питающих растений.

Puccinia aomoriensis встречается, как и питающее растение *Carex lanceolata*, в черноберезово-дубово-лиственничных лесах, а *P. ribesii-caricis* и *Uromyces caricis-schmidtii* — на заболоченных лугах и низинных болотах.

Другой пример: ржавчинные грибы *Puccinia bistortae* и *P. polygoni-weyrichii* поражают разные виды растений из рода *Polygonum*. Первый — *P. bistorta*, второй — *P. divaricatum*. Что же касается распространения этих видов, то первый из них, так же как и соответствующее питающее растение, встречается в гигрофильных растительных группировках — преимущественно на различного типа лугах. Второй — как в мезофильных растительных сообществах — в дубово-лиственничных рододендроново-леспедецевых широкотравных лесах, так и в сравнительно гигрофильных — в дубово-лиственничных с подлеском луговотравяно-кустарничковых лесах, а также на лугах длительно-производных на месте лиственничных лесов.

Говоря, однако, о распределении гриба *Puccinia polygoni-weyrichii* по различным растительным ценозам нельзя не отметить, что экологический оптимум его лежит, по всей вероятности, в сравнительно влажных условиях. Показателем этого может служить тот факт, что в гигрофильных сообществах данный гриб встречается с большим показателем обилия и вызывает при этом сильное поражение *Polygonum divaricatum*. В мезофильных же сообществах случаи нахождения гриба *P. polygoni-weyrichii* были единичными.

Многие другие паразитные микромицеты имеют более широкий круг питающих растений и способны поражать все или во всяком случае многие виды растений какого-нибудь рода. Например, мучнисто-росяный гриб *Uncinula salicis*, f. *salicis* поражает листья различных видов *Salix*: *S. brachypoda*, *S. raddeana* и *S. xerophila*. В связи с этим мучнистая роса ивы встречается во всех фитоценозах, где произрастает любой из указанных видов *Salix*. На *S. raddeana* *U. salicis* f. *salicis* была найдена в кустарниковых зарослях, развивающихся на месте дубово-лиственничных с подлеском вейниково-луговотравяно-кустарничковых лесов; на *S. xerophila* — в дериватах черноберезово-лиственничных леспедецево-лещиновых травяно-брусничных лесов; на *S. brachypoda* — в тальниково-ерниково-луговотравяных зарослях, в тальниковых кочкарноосоковых зарослях и на разнотравно-осоково-злаковых лугах.

Другой пример: на Климауцком стационаре ржавчинный гриб *Melampsoridium betulae* был встречен на *Betula fruticosa* и на *B. ovalifolia*. На первом из этих видов берез *M. betulae* развивался в тальниково-ерниково-луговотравяных зарослях и на разнотравно-осоково-злаковых лугах; на втором — только в тальниково-ерниково-луговотравяных зарослях.

Еще пример: ржавчинник *Uromyces heimerlianus* поражает разные виды *Vicia*. При этом *Vicia pseudorobus* поражается этим грибом в чернoберезово-лиственничных леспедецево-лещиновых травяных лесах, а *V. multicaulis* — на разнотравно-осоково-злаковых лугах.

Среди ярко выраженных паразитных микромицетов имеется немало видов, степень специализации которых еще меньше, и их по праву можно было бы назвать полифагами. Круг питающих растений у таких грибов значительно больше и распространены они более широко. Например, ржавчинник *Coleosporium campanulae* поражает виды не только рода *Campanula*, но и *Adenophora*. На *Adenophora pereskiifolia* и *A. sublata* названный гриб встречается в дубовых, лиственничных, березовых и дубово-лиственнично-березовых лесах различного типа; на *A. coronopifolia* — в дубово-лиственнично-сосновых лесах; на *A. tricuspidata* — в тальниково-ерниково-луговотравяных зарослях; на *Campanula cephalotes* — на разнотравно-осоково-злаковых лугах.

К числу малоспециализированных паразитных микромицетов следует отнести и аскомицет *Phyllachora graminis*, поражающий листья злаков из самых разнообразных родов. На листьях *Spodiopogon sibiricus* этот гриб встречается в мезофильных дубовых, дубово-лиственничных и дубово-лиственнично-березовых лесах, а также в ксеромезофильных дубово-лиственнично-сосновых лесах. На листьях *Calamagrostis langsdorffii* гриб *Phyllachora graminis* широко распространен в гигрофильных сообществах: в тальниково-ерниково-луговотравяных зарослях, на разнотравно-осоково-злаковых лугах, на заболоченных лугах и на кочкарно-осоковых низинных болотах.

Что же касается большинства микромицетов из числа сапрофитных сумчатых и несовершенных грибов, то в основном они мало разборчивы в выборе субстрата, что несомненно не может не отразиться на распространении этих видов. Взять, к примеру, хотя бы такой сумчатый гриб, как *Leptosphaeria ogilviensis*, который в исследованном районе был отмечен на 14 видах растений из совершенно различных систематических групп (*Angelica maximowiczii*, *Artemisia integrifolia*, *Dianthus superbus*, *Iris orientalis*, *I. setosa*, *Ligularia sibirica*, *Patrinia scabiosifolia*, *Platycodon grandiflorus*, *Rumex aquaticus*, *Saussurea amurensis*, *Senecio flammens*, *Serratula coronata*, *Trollius ledebourii* и *Veratrum maacki*), произрастающих в совершенно различных экологических условиях. Подобным же образом ведет себя и аскомицет *Leptosphaeria doliolum*, обнаруженный на *Artemisia desertorum*, *A. integrifolia* и *Filipendula palmata* и несовершенный гриб *Coniothyrium olivaceum*, встреченный на *Ligularia sibirica* и *Saussurea amurensis*, а также многие другие виды.

Нельзя, однако, забывать, что и среди сапрофитных грибов часто встречаются такие, которые свойственны только строго определенным питающим растениям. Достаточно вспомнить хотя бы очень широко распространенный гриб *Clythris quercina*, который развивается исключительно на ветвях дуба, или *Diatrypella decorata*, произрастающий на ветвях березы; ясно, что они развиваются только в тех растительных сообществах, где есть дуб или береза.

Большинство трутовых грибов мало разборчивы в выборе питающего растения. Например, *Cerrena unicola*, *Irpex lacteus* и другие развиваются на самых разнообразных лиственных породах деревьев. Другие же, как *Coriolus hirsutus*, *C. versicolor*, *C. zonatus*, *Daedaleopsis confragosa*, *Hirschioporus pergamenus*, обнаруженные на стационаре, по А. С. Бондарцеву (1953), иногда переходят и на хвойные породы. Ясно, что все названные грибы встречаются в самых различных растительных группировках, где имеются соответствующие растения.

Однако есть среди трутовиков и более специализированные виды. Так, *Anisomyces odoratus*, *Fomitopsis subrosea*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Hirschioporus fusco-violaceus*, *Phaeolus schweinitzii*, *Phellinus pini* известны только на хвойных породах. Еще более узко специализирован *Piptoporus betulinus*, произрастающий только на березах. Понятно, что распростране-

ние этих видов ограничено распространением пород древесных растений, на которых они произрастают.

Переходя далее к напочвенным грибам, прежде всего надо разделить их на микоризные и немикоризные. Первые связаны с одной или несколькими древесными породами и без них никогда не встречаются. Вторые такой тесной связи не имеют.

Степень приуроченности к той или иной древесной породе у микоризных грибов может чрезвычайно варьировать. Одни из них отличаются строгой приуроченностью к какой-нибудь одной породе древесных растений. Например, масленики *Ixocomus grevillei*, *I. tridentinus* и *I. viscidus*, а также *Boletinus asiaticus*, *B. cavipes*, *B. lariceti* растут только с лиственницей (в исследуемом районе — с *Larix dahurica*). Другие виды: *Krombholzia scarba*, *Lactarius torminosus* и т. д. — с березой. Третьи — *Boletus inedulis*, *Krombholzia chromapes*, *Porphyrellus tristis* и др. — с дубом. Само собой понятно, что перечисленные грибы можно найти только в тех растительных сообществах, где имеются соответствующие микоризообразующие породы древесных растений.

Другие виды напочвенных макромицетов вступают в микоризное сожительство не с одной, а со многими древесными породами. Так, *Amanita muscaria*, *A. vaginata*, *Cantharellus cibarius*, *Paxillus involutus*, *Russula foetens*, *R. xerampelina*, *Xerocomus subtomentosus* и др. часто обитают как в хвойных, так и в лиственных и смешанных лесах разных типов.

Среди напочвенных грибов имеются и такие, которые в микоризное сожительство вообще не вступают. К их числу следует отнести: *Astraeus hygrometricus*, *Clavariadelphus pistillaris*, *Craterellus cornucopioides*, *Helvella elastica*, *Hygrocybe conica*, *Laccaria laccata*, *Leotia lubrica*, *Macrolepiota procera*, *Plicariella trachycarpa*, *Ramaria invalii*, *R. ochraceo-virens*, *Spathularia flavida* и др. Понятно, что распространение этих видов не имеет тесной связи с распространением той или иной древесной породы.

Исходя из всего вышеизложенного, можно еще раз подчеркнуть, что распределение грибов по различным растительным сообществам связано прежде всего с соответствующим расселением высших растений, с которыми грибы находятся в той или иной связи.

Однако наряду с этим и другие факторы окружающей среды также оказывают большое влияние на распределение грибов по фитоценозам. В результате часто получается так, что, хотя растение, на котором гриб развивается, или растение, с которым гриб находится в микоризном сожительстве, встречается в разных местообитаниях, соответствующий гриб развивается только там, где он находит подходящие для своего развития условия. К числу экологических факторов, которые оказывают значительное влияние на распространение грибов, следует отнести: влажность почвы, освещение, характер растительности (густота травостоя и древостоя), возраст растений (преимущественно древесных, с которыми гриб находится в той или иной связи) и т. д.

Из отмеченных факторов особо заметное влияние на распространение грибов оказывает, по-видимому, влажность почвы. Интересные данные по этому вопросу можно найти в работах А. А. Потебни (1910), Фридриха (Fridrich, 1936), Н. А. Наумова (1939), П. Н. Головина (1944) и других авторов.

В качестве примера, иллюстрирующего влияние влажности почвы на распределение грибов по фитоценозам Климауцкого стационара, можно привести следующее. Ржавчинный гриб *Phragmidium montivagum*, вызывающий поражение *Rosa dahurica* в сравнительно влажных дубово-лиственничных с подлеском луговотравяно-кустарничковых лесах, в более сухих условиях — в дубовых и дубово-лиственничных рододендроново-леспедецевых широкотравных лесах — встречен не был, хотя *R. dahurica* там имеется.

То же самое можно сказать и о ржавчиннике *Uromyces geranii*, довольно часто встречающемся на *Geranium vlassovianum* в сравнительно гигрофиль-

ных дубово-лиственничных с подлеском луговотравяно-кустарничковых, чернoберезово-лиственничных леспедецево-лещиновых травяно-брусничных и белоберезовых лугово-травяных лесах, а также на луговотравяно-вейниково-осоковых лугах. В мезофильных сообществах, где *Geranium vlassovianum* также произрастает, названный гриб обнаружен не был.

Или еще пример: несовершенные грибы *Polythrincium trifolii* и *Sporonema phacidioides*, поражающие *Trifolium lupinaster* на разнотравно-осоково-злаковых лугах, в менее влажных условиях, где *Trifolium lupinaster* также встречается, оба эти гриба не были найдены.

Подобным же образом ведут себя и несовершенные грибы: *Bostrichonema alpestre* (на *Polygonum bistorta*) и *Septocylindrium ranunculi* (на *Ranunculus japonicus*), обнаруженные только в сравнительно гигрофильных сообществах, хотя соответствующие питающие растения произрастают и в других местообитаниях.

Очень показателен в этом отношении пример с грибом *Physoderma kriegeriana*, поражающим *Angelica maximowiczii* только на луговотравяно-вейниково-осоковых лугах. Питающее же этот гриб растение принадлежит к числу видов, которые широко распространены на Климауцком стационаре и в других растительных группировках, где условия отличаются значительно меньшей влажностью.

Влияние влажности почвы на распределение напочвенных макромицетов по различным местообитаниям также велико. Взять к примеру хотя бы такой немикоризный гриб, как *Macrolepiota procera*, который в условиях Климауцкого стационара был обнаружен только в луговых и лугово-лесных фитоценозах. Или агариковый гриб *Cystoderma cinnabarinum*, нередко встречавшийся в лиственничных травяно-кустраничковых и черноберезово-лиственничных травяно-брусничных лесах, покрывающих нижние террасы широких ложбин и шлейфов склонов. В дубовых и дубово-лиственничных рододендроново-леспедецевых широкотравных лесах на водоразделе *C. cinnabarinum* не встречалась. Подобным же образом ведут себя и некоторые другие напочвенные макромицеты. Например, *Boletinus asiaticus*, найденный только в сравнительно влажных лиственничных лесах или *Hydnellum zonatum*, произраставший только в березовых луговотравяных лесах на первых террасах и т. д.

Заметное влияние влажность почвы оказывает и на развитие напочвенных дискомицетов. Большинство из них, например *Leotia lubrica*, *Plicariella trachycarpa* и некоторые другие виды были встречены только в достаточно влажных условиях: в дубово-лиственничных с подлеском луговотравяно-кустраничковых и в черноберезово-лиственничных леспедецево-лещиновых травяно-брусничных лесах. Другие же напочвенные дискомицеты, например *Helvella elastica* и *Spathularia flavida*, хотя и встречались в различных местообитаниях, отличающихся степенью влажности, однако в более гигрофильных сообществах обилие их было значительно бо́льшим. Очень наглядно влияние влажности сказывалось также на распространении рогатикового гриба *Ramaria invalii*. На Климауцком стационаре этот вид произрастал как в мезофильных дубово-лиственничных широкотравных лесах на плакорных местообитаниях, так и в сравнительно гигрофильных лиственничных и черноберезово-лиственничных травяных и травяно-брусничных лесах, покрывающих пониженные части рельефа. Однако в последних местообитаниях он встречался со значительно большим показателем обилия. В черноберезово-лиственничных леспедецево-лещиновых травяно-брусничных лесах *Ramaria invalii* была настолько обильной, что зачастую давала буквально аспект желтовато-бурого цвета.

Говоря о влиянии влажности на распространение грибов, нельзя не упомянуть и о следующем. В условиях Климауцкого стационара в фитоценозах, отличающихся значительной влажностью почвы, заметно уменьшается количество видов произраставших там напочвенных макромицетов. Что же касается обилия видов, которые там встречались, то оно, как правило, было невелико. Так, например, в белоберезовых луговотравяных

лесах в понижениях на пологих склонах и террасах не удалось обнаружить таких верных спутников березы, как *Krombholzia scabra* и *Lactarius torminosus*. Отсутствуют там также многие напочвенные макромицеты, которые наряду с другими породами могут образовывать микоризу с березой и которые были найдены в мезофильных сообществах, где береза является одним из основных компонентов древесного полога, в частности *Amanita muscaria*, *A. vaginata*, *Cantharellus cibarius*, *Hygrophorus aurantiaca*, *Paxillus involutus*, *Russula xerampelina*, *Xerocomus subtomentosus* и некоторые другие виды, которые могут образовывать микоризу с разными древесными породами. Не были найдены в этих лесах и следующие виды немикоризных грибов: *Clavariadelphus pistillaris*, *Craterellus cornucopioides*, *Hydnum repandum* и т. д.

Сказанное, впрочем, по всей вероятности, только частично объясняется непосредственным влиянием избыточного увлажнения почвы. Влияние влажности проявляется скорее косвенным путем, и указанное обеднение видового состава напочвенных макромицетов связано больше со значительным увеличением в этих условиях густоты травяного покрова, об отрицательном влиянии которого писали Л. Н. Васильева (1959), Ланге (Lange, 1923) и другие авторы.

Об отрицательном влиянии густоты травяного покрова на распространение напочвенных грибов говорит и следующий пример. В дубово-лиственничных рододендроново-леспедецевых широкотравных лесах и особенно в дериватах этих лесов — в березово-дубовых с участием лиственницы рододендроново-леспедецевых широкотравных лесах, где проективное покрытие травяного покрова равно 40—60%, — обилие маслеников *Ixocomus grevillei* и *Ix. viscidus* достигает по шкале Хааса (Haas, 1932) отметки 4—5. В то же время в дубово-лиственничных с подлеском лугово-травяно-кустарничковых лесах, где проективное покрытие достигает 70—90%, показатель обилия для этих видов был равен только 1—2.

В связи с вопросами о влиянии влажности и густоты травяного покрова на распространение напочвенных макромицетов нельзя не упомянуть о грибах *Coltricia perennis* и *Krombholzia chromapes*. Эти виды были обнаружены в мезофильных березово-дубовых с участием лиственницы рододендроново-леспедецевых лесах с изреженным травяным покровом и в ксеромезофильных дубово-лиственнично-сосновых редкотравных лесах. Приуроченность *Coltricia perennis* и *Krombholzia chromapes* к названным фитоценозам может быть объяснена не только определенной ксерофильностью этих видов, но и тем, что проективное покрытие травяного покрова здесь невелико и не превышает 30—40%.

Таким образом, совершенно очевидно, что грибы являются организмами достаточно чувствительными по отношению к изменению условий внешней среды. Вследствие этого можно показать распределение их по экологическому ряду местообитаний. Ниже приводится описание экологического ряда грибов по отношению к влажности почвы. Первое звено этого ряда представлено группой ксеромезофильных видов, приуроченных к краевым участкам возвышенной равнины и крутым склонам юго-восточной и северо-западной экспозиции и покрытым дубово-лиственнично-сосновыми редкотравно-ксеромезофильными лесами.

Из напочвенных макромицетов наиболее типичными для этих местообитаний следует считать *Coltricia perennis*, *Krombholzia chromapes* (спутник дуба), *Russula xerampelina* (вступает в микоризное сожительство с разными породами деревьев) и *Astraeus hygrometricus*. Помимо этих видов, здесь нередко встречаются и напочвенные грибы, амплитуда экологической приуроченности которых более широка, — *Cantharellus cibarius*, *Craterellus cornucopioides*, *Ixocomus grevillei*, *Hygrocybe conica* и др.

Из грибов на древесных растениях наиболее характерными являются *Gloeophyllum sepiarium* (на *Larix dahurica*), а возможно и *Mycoleptodon ochraceum* и *M. muraschkinskyi* (оба на *Quercus mongolica*).

К паразитным микромицетам, типичным для этих лесов, нужно отнести ржавчинники — *Phragmidium fragariastri* (на *Potentilla filipendula*),

Phr. potentillae (на *P. multifida*) и *Puccinia conferta* (на *Filifolium sibiricum*). Наряду с перечисленными здесь встречались и виды более характерные для других местообитаний. Например, *Coleosporium campanulae* (на *Adenophora coronopifolia*), *C. pulsatillae* (на *Pulsatilla multifida*, *P. turczaninovii*), *Puccinia miyoshiana* (на *Spodiopogon sibiricus*) и т. д.

Следующее звено этого экологического ряда представлено типичными мезофильными видами, произрастающими на плакорных местообитаниях в дубовых и дубово-лиственничных широкотравных лесах, в древостое которых содержится большое количество березы — *Betula dahurica* и *B. platyphylla*.

Из напочвенных макромицетов для этих условий характерны: спутники дуба (в данном случае для *Quercus mongolica*) — *Boletus inedulis*, *Porphyrellus tristis*; спутники лиственницы — *Boletinus cavipes*, *B. lariceti*, *Ixocomus grevillei*, *I. tridentinus*, *I. viscidus*; спутники березы — *Krombholzia scabra*, *Lactarius torminosus*, *Russula claroflava*; грибы, вступающие в микоризное сожительство с разными древесными породами, — *Amanita muscaria*, *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius*, а также немикоризные грибы — *Clavariadelphus pistillaris*, *Clitocybe infundibuliformis*, *Craterellus cornucopioides*, *Hydnum repandum*, *Hygrocybe conica*, *Laccaria laccata*, *Paxillus involutus* и т. д.

Грибы на древесных растениях представлены в этих лесах большой группой, из которой трудно выделить какие-либо виды, о которых с полным основанием можно было бы сказать, что они являются типичными именно для данных условий. Ниже приводится список наиболее часто встречающихся здесь видов: аскомицеты — *Daldinia concentrica* (на *Betula platyphylla*), *Diatrypella decorata* (на *B. platyphylla*), *Fenestella tumida* (на *Quercus mongolica*), *Clythris quercina* (на *Q. mongolica*), *Trichoscyphella willkommii* (на *Larix dahurica*); трутовики — *Irpex lacteus* (на *Q. mongolica*), *Bjerkandera fumosa* (на *B. platyphylla*), *Cerrena unicolor* (на *B. platyphylla*), *Coriolus hirsutus* (на *B. dahurica* и *Quercus mongolica*), *C. versicolor* (на *B. platyphylla* и *Q. mongolica*), *C. zonatus* (на *Q. mongolica*), *Daedaleopsis confragosa* var. *tricolor* (на *B. platyphylla*), *Fomes fomentarius* (на *B. platyphylla*), *Hirschioporus fusco-violaceus* (на *Larix dahurica*), *H. pergamenus* (на *Q. mongolica*, *B. dahurica* и *B. phatyphylla*), *Phellinus pini* var. *abietis* f. *laricis* (на *L. dahurica*), *Piptoporus betulinus* (на *B. platyphylla*), *Polyporus alveolarius* (на *B. platyphylla* и *Q. mongolica*), *Pycnoporus sanguineus* (на *Q. mongolica*); агариковые грибы — *Lentinellus vulpinus* (на *Q. mongolica*), *Lentinus lepideus* (на *L. dahurica*), *Panellus stipticus* (на *B. platyphylla*), *Panus rudis* (на *B. platyphylla* и *Q. mongolica*), *Pholiota luteofolia* (на *B. platyphylla*), *Schizophyllum commune* (на *B. platyphylla*, *L. dahurica* и *Q. mongolica*); несовершенные грибы — *Dothiorella tulasnei* (на *Q. mongolica*), *Cytospora intermedia* (на *Q. mongolica*), *Sphaeropsis betulae* (на *B. platyphylla*), *Sph. ellissii* (на *L. dahurica*) и т. д.

Паразитные микромицеты в этих условиях представлены группой мезофильных видов, из которых наиболее часто встречаются: аскомицеты — *Erysiphe communis* f. *trifolii* (на *Trifolium lupinaster*), *Phyllachora graminis* (на *Spodiopogon sibiricus*); ржавчинники — *Coleosporium campanulae* (на *Adenophora pereskiifolia* и *A. sublata*), *C. melampyri* (на *Melampyrum roseum*), *C. pulsatillae* (на *Pulsatilla multifida*), *Puccinia aomoriensis* (на *Atractylodes ovata*), *P. miyoshiana* (на *S. sibiricus*) и т. д.

Третье звено рассматриваемого экологического ряда составляет группа несколько более влаголюбивых видов грибов, характерных для черноберезово-дубово-лиственничных травяно-брусничных лесов, покрывающих дно долин, террасы нижнего уровня и т. д.

Из напочвенных макромицетов для этих условий характерны: *Boletinus asiaticus* (спутник лиственницы), *Cystoderma cinnabarinum*, *Helvella elastica*, *Leotia lubrica*, *Plicariella trachycarpa*, *Russula foetens* (вступает в микоризное сожительство как с лиственными, так и с хвойными породами деревьев), *Spathularia flavida* и т. д.

Из других грибов, характерных для этих местообитаний, следует упомянуть о ежовиковом грибе, *Hericium erinaceum*, произрастающем на *Quercus mongolica* и о некоторых паразитных микромицетах, обычных для луговых и лугово-лесных фитоценозов: мучнисторосяные — *Erysiphe communis* f. *thalictri* (на *Thalictrum contortum*), *Sphaerotheca macularis* f. *spiraeacearum* (на *Fillipendula palmata*); ржавчинные — *Coleosporium cacaliae* (на *Cacalia hastata*), *C. ligulariae* (на *Ligularia speciosa*), *Triphragmium anomalum* (на *F. palmata*), *Uromyces geranii* (на *Geranium vlassovianum*) и др. Наряду с названными, в этих условиях часто встречаются и виды, более характерные для мезофильных сообществ.

Последнее звено этого ряда образует группа гигрофильных видов грибов, приуроченных к белоберезовым луговотравяным лесам, а также ерниковым и тальниковым зарослям и луговым фитоценозам, покрывающим пониженные части рельефа. Из напочвенных макромицетов для этих условий типичны *Hydnellum zonatum*, *Macrolepiota procera* и *Russula claroflava* (спутник березы).

Из макромицетов, развивающихся на древесных растениях, очень характерен телефоровый гриб *Trogia crispa*. Из микромицетов для этих местообитаний наиболее типичны мучнисторосяные — *Erysiphe communis* f. *thalictri* (на *Thalictrum contortum*), *Sphaerotheca macularis* f. *spiraeacearum* (на *Filipendula palmata*); ржавчинники — *Coleosporium ligulariae* (на *Ligularia sibirica*), *Melampsora hypericorum* (на *Hypericum attenuatum*), *Puccinia iridis* (на *Iris laevigata* и *I. setosa*), *P. polygoni-weyrichii* (на *Polygonum divaricatum*), *P. ribesii-caricis* (на *Carex minuta*), *Triphragmium anomalum* (на *Filipendula palmata*), *Uromyces geranii* (на *Geranium vlassovianum*) и несовершенные грибы — *Bostrichonema alpestre* (на *Polygonum bistorta*), *Coniothecium betulinum* (на *Betula fruticosa*), *Polythrincium trifolii* (на *Trifolium lupinaster*), *Septocylindrium ranunculi* (на *Ranunculus japonicus*), *Septonema atrum* (на *Salix brachypoda*) и т. д.

Солнечное освещение наряду с другими факторами оказывает значительное влияние на распространение грибов. По мнению Э. Гоймана (1954), инсоляция является решающим фактором в развитии некоторых мучнисторосяных грибов. Действительно, в условиях Климауцкого стационара мучнисторосяный гриб *Uncinula salicis* f. *salicis* вызывает более сильное поражение видов ивы на открытых местообитаниях. Чрезвычайно показательны в этом отношении вырубки. Например, на участках дубово-лиственничных с подлеском травяно-брусничных лесов, подвергшихся вырубке, *Salix raddeana* сильно поражается грибом *U. salicis* f. *salicis*. На участках того же леса, не пострадавших от вырубки, *S. raddeana* поражается мучнистой росой значительно слабее.

Совершенно иначе ведет себя несовершенный гриб *Melasmia salicina*, сильнее поражающий *Salix myrtilloides*, *S. raddeana* и *S. xerophila* в более затененных фитоценозах.

Значение солнечной инсоляции для развития трутовиков видно на примере *Gloeophyllum sepiarium*, растущего на валежнике и пнях *Larix dahurica* и образующего очень большое количество плодовых тел в хорошо освещенных условиях. В местообитаниях, отличающихся значительным затенением, обилие этого вида было несравненно меньшим. Так, например, древесные остатки *Larix dahurica*, встречающиеся на распаханных участках, занятых ранее дубово-лиственничными рододендроново-леспедецевыми широкотравными лесами, служили субстратом для развития огромного количества плодовых тел *Gloeophyllum sepiarium*. В то же время на участках дубово-лиственничных рододендроново-леспедецевых широкотравных лесов, не особенно пострадавших от вырубки и пожаров, названный гриб встречался довольно редко.

Среди напочвенных макромицетов можно также отметить немало светолюбивых видов. К числу таких грибов, согласно наблюдениям, полученным в Амурской обл., которые полностью соответствуют литературным данным (Васильков, 1948), следует отнести *Paxillus involutus*, довольно часто встречающийся в различных сильно изреженных лесах.

Переходя далее к зависимости распространения напочвенных грибов от почв, на которых они произрастают, необходимо отметить, что некоторые из найденных на стационаре видов очень чувствительны в этом отношении. Так, по данным Мозера (Moser, 1955), *Ixocomus tridentinus* встречается на почвах со значительным содержанием извести, а *Russula foetens*, — на кислых почвах. Агариковый гриб *Lactarius trivialis* и трутовый *Coltricia perennis* приурочены в основном к песчаным почвам (Васильков, 1948; Бондарцев, 1953). Гастеромицет *Astraeus hygrometricus*, согласно данным Станека (Staněk, 1958), растет только на открытых местообитаниях с каменистыми, глинистыми или песчаными почвами, в связи с чем нередко называется «скальный гриб». В условиях Климауцкого стационара он был обнаружен только на крутых хорошо инсолируемых склонах южной и юго-западной экспозиции, где почвенные условия близки к тем, о которых пишет Станек.

К числу факторов, оказывающих влияние на распространение грибов, следует отнести также возраст и общий габитус питающих растений (преимущественно древесных), на которых они развиваются. Так, например, такие трутовые грибы, как *Anisomyces odoratus*, *Phaeolus schweinitzii*, *Phellinus pini* var. *abietis* f. *laricis*, а также агариковый гриб *Lentinus lepideus* встречаются только на стволах, толстых ветвях или пнях *Larix dahurica*. То же самое можно сказать и о трутовике *Piptoporus betulinus* на *Betula dahurica* и *B. platyphylla*, а также о ежевиковом грибе *Hericium erinaceum* и, возможно, о трутовике *Pycnoporus sanguineus* (оба на *Quercus mongolica*). На толстых ветвях и стволах лиственных пород деревьев встречается агариковый гриб *Pholiota aurivella*, а на больших ветвях и стволах хвойных и лиственных пород — *Lentinellus vulpinus*.

Многие другие виды, как например виды трутовых грибов — *Coriolus hirsutus*, *C. versicolor*, *C. zonatus*, *Fomitopsis subrosea*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Hirschioporus fusco-violaceus*, *H. pergamenus*, *Irpex lacteus*, *Lenzites betulina* или аскомицетов — *Daldinia concentrica*, *Hypoxylon fuscum* и др., нередко можно встретить и на сравнительно тонких ветвях.

Что же касается совсем тонких ветвей и особенно веточек древесных растений, а также травянистых растений, то на них можно найти преимущественно виды микроскопических сумчатых и несовершенных грибов.

Из сказанного ясно, что в условиях Климауцкого стационара в зарослях кустарникового дуба, а также в ерниковых и тальниковых зарослях, образованных соответственно кустарниковыми видами берез (*Betula fruticosa* и *B. ovalifolia*) и ив (*Salix brahypoda*, *S. myrtilloides*, *S. xerophila*), были найдены только микромицеты. Каких-либо грибов с крупными плодовыми телами на этих растениях обнаружить там не удалось.

Возраст древесных растений оказывает большое влияние и на распространение напочвенных макромицетов (Васильков, 1938). Например, в лиственнично-чернoберезовых с дубом в подлеске леспедецево-лещиновых травяных лесах, в зарослях кустраникового дуба, развивающихся на месте дубово-лиственничных рододендроново-леспедецевых широкотравных лесов, а также в некоторых других растительных сообществах, где дуб (*Quercus mongolica*) представлен в виде кустарника, совершенно отсутствуют такие верные спутники дуба, как *Boletus inedulis*, *Krombholzia chromapes*, *Porphyrellus tristis* и др.

ЛИТЕРАТУРА

Бондарцев А. С. (1953). Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа. — Васильева Л. Н. (1959). Изучение макроскопических грибов (макромицетов) как компонентов растительных сообществ. Полев. геобот., 1. — Васильков Б. П. (1938). Опыт изучения грибов при геоботанических исследованиях. Сов. бот., 4—5. — Васильков Б. П. (1948). Съедобные и ядовитые грибы средней полосы европейской части СССР. Определитель. — Гойман Э. (1954). Инфекционные болезни растений. — Головин П. Н. (1944). Закономерности распределения микологической флоры на Памире. Изв. Таджикск. фил. АН СССР, 8. — Липатова В. В. (1959). Геоботаническая основа комплексной биологической карты ключевого участка в Амурской тайге. Матер. первой сесс. научн. совета по

пробл. «Биологические комплексы районов нового освоения, их рациональное использование и обогащение». — Наумов Н. А. (1939). Ржавчина хлебных злаков СССР. — Потебня А. А. (1910). Материалы к микологической флоре Курской и Харьковской губерний. — Сочава В. Б. (1957). Зональные черты растительного покрова на пространстве от хр. Тукурингры до Амура. Бот. журн., 2. — Сочава В. Б. (1958). Некоторые проблемы географии растительности бассейна Амура. Научн. докл. высш. школы, 2. — Сочава В. Б., Т. И. Исаченко, В. В. Липатова. (1958). Работы Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР в бассейне Амура в 1957 г. Бот. журн., 7. — Сочава В. Б. и В. В. Липатова. (1960). Группировки степных растений в Амурской подтайге. Тр. МОИП, III. — Friedrich K. (1936). Zur Ökologie der höheren Pilze. Ber. Dtsch. bot. Ges., 54, 6. — Friedrich K. (1937). Zur Ökologie der höheren Pilze. Ber. Dtsch. bot. Ges., 55, 10. — Haas H. (1932). Die Bodenbewohnenden Grosspilze in den Waldformationen einiger Gebiete von Würtemberg. Beih. Bot. Cbl., 50, 2. — Lange J. E. (1923). Studies in the Agarics of Denmark, V. Dansk. Bot. Arkiv, IV, 4. — Moser M. (1955). Kleine Kryptogamen-Flora, IIb. Basidiomyceten, II. Die Röhrlinge, Blätter- und Bauchpilze (*Agaricales* und *Gastromycetales*). — Staněk V. J. (1958). Flora ČSR, rada B, svazek I. *Gasteromycetes* (Houby-břichatky). *Geastraceae*-Hvězdovkovite.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

ENVIRONMENTAL FACTORS AFFECTINOY THE DISTRIBUTION OF FUNGI AMONG PLANT COMMUNITIES

By B. A. Tomilin

SUMMARY

The data expounded in this paper were obtained by the author in the course of his work in the Complex Amur Expedition of the Committee for the Utilization of the Natural Resources in the envirous of the village Klimautzy, Svoboda District, Amur Region. The investigations were carried out from June until October 1959.

The distribution of fungi among plant communities depends in the first place on the extent to which the given fungus is confined to the definite flowering plants (this relationship includes both parasitic or saprophytic interrelations between the fungus and the flowering plant and the mycorrhizal symbiosis). At the same time there are some other environmental factors also affecting considerably the distribution of fungi among phytocoenoses. The greatest are the effects of the humidity, of the exposure to sunlight, of the soil character, of the general habit of the hostplants, of the age of plants and plant communities etc.

The dependence of the distribution of fungi on the environmental conditions made it possible for the author to elaborate the classification of the species encountered based on their distribution among the ecological series of habitats, and also to distinguish the groups of fungi most characteristic of some stations of this series.

УДК (018) 581.184

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Е. Л. Любарский

К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ТРОПИЗМОВ ПОДЗЕМНЫХ ПЛАГИОТРОПНЫХ ПОБЕГОВ

Существующая довольно большая литература о тропизмах корней и побегов почти полным молчанием обходит подземные плагиотропные побеги (корневища и столоны), которые в этом отношении, как объекты исследования, могут дать много нового. Далеко не ясен, например, механизм периодической переменности геотропизма подземных побегов, представляет интерес способность подземных плагиотропных побегов многих растений с большой точностью регулировать глубину их залегания при неровной поверхности почвы, неясен механизм восприятия плагиотропным побегом различных химических и других градиентов в почве и т. д. Оригинально также и то, что тропизм корневища или столона может в известном смысле рассматриваться как таксис растения, приводящий, например, к перемещению дочерних организмов при вегетативном размножении в сторону более благоприятных почвенных условий. В природе подобное явление часто довольно отчетливо можно наблюдать на склонах при наличии определенного градиента увлажнения почвы вдоль по склону.

Нами опробована методика обнаружения хемотропизма корневищ и столонов на воду и азот. Опыты проводились летом 1962 г. на биостанции Обсерватории Казанского государственного университета с костром безостым *Bromus inermis* Leyss. и седмичником *Trientalis europaeus* L. Для опытов с костром использовалась среднеподзолистая среднесуглинистая почва с околонейтральной реакцией и с содержанием гумуса в верхнем пахотном горизонте (глубиной 12—15 см) около 2%. Опыт проводился в квадратных кирпичных цементированных резервуарах с внутренней площадью 1 кв. м и высотой 30 см, врытых по верхнюю кромку в почву с оставлением над уровнем почвы небольших закраин, исключающих поверхностные затеки дождевой воды. Дном резервуара служила естественная подпочва на глубине 30 см. Весной 1961 г. резервуары наполнили субстратом. Для опытов с азотом были использованы два резервуара: № 1 (верхние 10 см — гумусированный горизонт почвы с глубины 0—10 см, нижние 20 см — речная гравийно-песчаная смесь) и № 2 (все 30 см — гумусированный горизонт почвы с глубины 0—10 см). Для опытов с водой были также использованы два резервуара: № 3 (верхние 10 см — гумусированный горизонт почвы с глубины 0—10 см, нижние 20 см — естественный почвенный горизонт с глубины 10—30 см) и № 4 (все 30 см — гумусированный горизонт почвы с глубины 0—10 см).

30 июля 1961 г. точно через центр каждого резервуара параллельно одной из сторон посеяли сплошной рядок костра безостого (от стенки до стенки). Растения взошли, раскустились, нормально перезимовали и весной 1962 г. снова дружно тронулись в рост. Каждый резервуар по поверхности был в плане разбит на 6 последовательных параллельных друг другу зон, из которых зоны № 1 и 6, примыкающие к стенкам резервуара, намечались шириной по 14 см, а зоны № 2, 3, 4, 5 — шириной по 18 см. Граница между зонами № 3 и 4 проходила точно по центру рядка костра безостого. Все зоны в течение лета содержались чистыми от сорняков. Зона № 1 одновременно становилась канавкой воздействия. Здесь делалось углубление вдоль всей зоны (10 см глубиной и 10 см шириной).

15 апреля 1962 г. в резервуарах № 1 и 2 в канавки воздействия было заложено по 400 г аммиачной селитры, которая сверху была засыпана почвой. В резервуарах № 3 и 4 канавки оставались открытыми, лишь в солнечные дни они слегка прикрывались фанерой. В них регулярно с 4 мая по 25 августа 1962 г. заливалось по 20 литров воды через 3 дня.

25 сентября 1962 г. проводилась откопка и выборка корней и корневищ на всю глубину резервуара по зонам. Следует отметить, что лишь очень незначительная часть корней углублялась в «дно» резервуара, основная масса их и все корневища оказались сосредоточенными в пределах резервуара, особенно в верхнем его слое.

Результаты опыта сведены в табл. 1 и 2. В табл. 2 приводятся также данные о влажности почвы в слое 5—10 см в разных зонах в разные сроки. Табл. 3 дает представление о подекадном распределении осадков в районе работы за 5 летних месяцев и объясняет уменьшение градиента увлажнения почвы в резервуарах к концу лета. Как видно из таблиц, в зонах, обращенных от рядка костра в сторону канавки воздействия,

Таблица 1

Развитие корней и корневищ в резервуарах по зонам в варианте костер безостый, опыт с азотом

№ резервуара	Показатели	Зоны 1	2	3	4	5	6
1	Вес корней (в г)	0.5	16.3	58.7	30.3	16.0	4.9
	Вес корневищ (в г)	0	2.90	31.05	7.52	2.60	0
	Длина корневищ (в см)	0	219	1846	798	158	0
2	Вес корней (в г)	1.3	12.5	34.5	30.6	10.7	2.0
	Вес корневищ (в г)	0	1.50	18.52	16.52	4.00	0
	Длина корневищ (в см)	0	118	1457	1326	368	0
	Ширина зон (в см)	14	18	18	18	18	14

общая суммарная масса и длина корневищ оказывается большей, причем в опыте с водой эта реакция более сильна на более богатой почве, а в опыте с азотом — на более бедной почве. В опыте с азотом на более богатой почве прирост корневищ в обе стороны от рядка почти одинаков. Масса корней в опыте с водой распространяется в обе стороны довольно равномерно, а в опыте с азотом в обоих случаях сильнее развивается со стороны канавки воздействия.

Таблица 2

Развитие корней и корневищ в резервуарах по зонам в варианте костер безостый, опыт с водой

№ резервуара	Показатели		Зоны 1	2	3	4	5	6
	Влажность почвы (в %)	25.05	—	23.0	20.0	—	7.0	—
		25.06	—	16.0	12.3	—	8.1	—
		25.07	—	25.8	22.5	—	21.6	—
		25.08	—	20.4	20.2	—	20.8	—
3	Вес корней (в г)		1.9	5.6	29.2	28.1	8.5	1.3
	Вес корневищ (в г)		0	0.79	13.39	10.10	0.19	0
	Длина корневищ (в см)		0	67	1388	1151	27	0
4	Влажность почвы (в %)	25.05	—	21.1	10.0	—	5.0	—
		25.06	—	13.3	10.0	—	7.3	—
		25.07	—	28.5	26.3	—	22.4	—
		25.08	—	20.2	20.4	—	20.5	—
	Вес корней (в г)		4.3	20.4	42.1	43.2	19.4	3.0
	Вес корневищ (в г)		0	2.97	16.75	10.97	3.42	0.35
	Длина корневищ (в см)		0	307	1768	1045	300	47
	Ширина зон (в см)		14	18	18	18	18	14

Опыт с седмичником проводился по той же схеме на близкой по своим свойствам, но непахотной почве под пологом среднегустого разнотравного березняка. При этом было сохранено естественное сложение почвы. Клубеньки седмичника в середине октября 1961 г. были собраны в сосняке-черничнике и высажены рядком по центру в двух резервуарах. В это время каждый клубенек уже развил маленький подземный стебелек (3—7 см) и придаточные корни и потерял связь с материнским растением. Из числа посаженных клубеньков на следующее лето развились в опыте с водой 13 растений, в опыте с азотом 16 растений. В опыте с азотом в канавку воздействия было внесено в начале июня 1962 г. 500 г аммиачной селитры, в опыте с водой в течение июня—июля в канавку воздействия регулярно вносилось 20 л воды раз в 3 дня.

Таблица 3

Подекадное распределение осадков (в мм) за период с мая по сентябрь 1962 г. в районе проведения опытов

Месяц	Декады			Сумма за месяц	Сумма за весь период
	1	2	3		
Май	1.1	35.5	3.4	40.0	436.6
Июнь	51.1	26.4	27.0	104.5	
Июль	0	7.9	129.5	137.4	
Август	26.2	70.0	41.1	137.3	
Сентябрь	15.8	1.3	0.3	17.4	

В этих опытах учет проводился другим способом. Деление резервуара на зоны не устанавливалось. В середине сентября 1962 г. было проведено тщательное раскапывание каждого растения и в масштабе на миллиметровке были (в плане) зарисованы место материнского растения, а также направления и длины всех столонов и их разветвлений с дочерними клубеньками на конце. В дальнейшем на схему каждого растения накладывался вычерченный на кальке круг, разделенный на восемь равных последовательно пронумерованных секторов. Центр круга каждый раз совмещался с точкой нахождения материнского растения, а сектор № 2 был обращен прямо в направлении к канавке воздействия. Тогда каждый из столонов на схеме попадал в один из секторов. Столоны от материнского растения отходят обычно довольно прямолинейно. Все столоны в резервуаре были таким образом сгруппированы по 8 направлениям, и их общая длина в пределах каждой группы суммировалась. В сторону действующего фактора были направлены, таким образом, сектора № 1, 2, 3, в сторону противоположную — № 5, 6, 7. Сектора № 4 и 8 ориентировались в поперечном направлении.

Таблица 4

Распределение столонов седмичника по секторам-направлениям

Направление сектора	№ сектора	Опыт с азотом: число столонов, по секторам	Опыт с азотом: число столонов, по группам секторов	Опыт с азотом: суммарная длина столонов (в мм), по секторам	Опыт с азотом: суммарная длина столонов (в мм), по группам секторов	Опыт с водой: число столонов, по секторам	Опыт с водой: число столонов, по группам секторов	Опыт с водой: суммарная длина столонов (в мм), по секторам	Опыт с водой: суммарная длина столонов (в мм), по группам секторов
К фактору	1	7		39		5		44	
	2	30	41	502	600	9	20	94	236
	3	4		59		6		98	
Поперечный	4	0	0	0	0	4	4	59	59
От фактора	5	0		0		1		17	
	6	12	15	76	98	6	7	63	80
	7	3		22		0		0	
Поперечный	8	16	16	136	136	4	4	45	45

Результаты измерений, представленные в табл. 4, рассматриваются по отдельным секторам и по сгруппированным (по три) секторам, обращенным к фактору или от него. По табл. 4 нетрудно вычертить в масштабе «розу направлений». Обнаруживается, что большинство столонов ориентированы в сторону действующего фактора. Однако и корневища костра, и столоны седмичника не все ориентируются в наших опытах в одном направлении, т. е. намечающаяся закономерность носит статистический характер.

Казанский
государственный университет.

(Получено 28 III 1963).

УДК 582 : 001.4 : 582.491

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Эмиль Гадач

ИЗ ИСТОРИИ РОДА *EPHEDRA* L.

Род эфедра, единственный представитель семейства *Ephedraceae*, отличается своеобразной морфологией и анатомией и занимает особое место в системе растений. Систематика рода до сих пор мало изучена с точки зрения места и времени его происхождения. Наряду с монографией Стапфа (1898 г.), являющейся по-сейчас единственной монографией по роду эфедра, изучению проблемы филогенеза эфедр посвящена интересная работа И. Т. Васильченко (Бот. журн., 1950, № 3 : 263—273).

Васильченко предполагает, что древним типом рода являются лазящие растения, *E. alte*, *E. foliata* и другие эфедры побережья Средиземноморья. По его мнению, от первичного типа произошли позже представители секции *Alatae*, приспособленные к жизни в пустыне. Центром происхождения рода Васильченко считает бывшее побережье Тетиса, временем возникновения — палеоген.

Выводы автора кажутся на первый взгляд очень убедительными, хотя существуют некоторые факты, свидетельствующие о возможности совсем иных представлений о месте и времени происхождения эфедр.

Прежде всего необходимо обратить внимание на морфологию цветков и соцветий секций *Pseudobaccatae* и *Alatae*. Для первой секции характерно, что брактеи в соцветиях в большинстве случаев являются сросшимися до $^1/_2$ или $^2/_3$ длины, между тем как у видов секции *Alatae* брактеи являются не сросшимися или в крайнем случае срастают-стаются только при их основании.

В эволюционной морфологии принято считать, что сращения органов или их частей являются вторичными, а несросшиеся части считаются первичными. Если же придерживаться гипотезы Васильченко, то получается, что в роде эфедра наблюдается противоположное, из сросшихся частей возникали части несросшиеся.

С этой же проблемой мы встречаемся при сравнении мужских цветков у видов этих двух секций. Средиземноморские виды секции *Pseudobaccatae*, например *E. foliata*, *E. alte*, часто имеют пыльники, прижатые к колонке, и, наоборот, у большинства видов секции *Alatae*, в частности у *E. strobilacea* и *E. alata*, пыльники на относительно длинных ниточках и только у *E. alenda* пыльники бывают почти прижаты к колонке. *E. alenda* является типом вторичным; доказательством этого являются крючки на семячках, которые и указывают на вторичное приспособление (адаптация). Но и в таком случае факты подтверждают наше представление о том, что эволюция рода эфедра шла в направлении от секции *Alatae* к секции *Pseudobaccatae* в противоположность точке зрения Васильченко.

Васильченко делает свои выводы на основе наблюдений за прорастающими семенами некоторых видов эфедры с учетом географического распространения обеих секций. Он устанавливает, что большинство видов эфедры обитает в Старом Свете, точнее в Евразии и в Северной Африке, и подчеркивает, что этот род гораздо менее распространен в Северной и Южной Америке. Васильченко предполагает, что из места своего происхождения, т. е. от побережья Тетиса, эфедра расселялась как в Восточную Азию, так и в Америку через Атлантику по цепи островов, наличие которых в ту геологическую эпоху допускал акад. Л. С. Берг.

Но и в этих фитогеографических соображениях Васильченко легко заметить один недостаток. Сравнивая современное распространение рода эфедра в Средиземноморской области с палеогеографической картой этой области в палеогене, мы наблюдаем, что современное распространение эфедры почти точно совпадает с пределами палеогенового моря. Особенно характерно это для вида *E. foliata*, который населяет только область, обнаженную при неогеновой регрессии моря. Такое распространение едва ли свидетельствует о большой геологической древности распространенных в Средиземноморьи видов эфедры.

И. Т. Васильченко предполагает, что в Америку переселялись типы еще неприспособленные и неспециализированные к условиям пустыни, для которых были благоприятны океанские условия гипотетических цепей островов через Атлантику. Но почему же в таком случае эти типы кардинально изменили в Америке свою экологию и обитают практически только в континентальных областях Северной и Южной Америки? Странным кажется и то, что эфедра путешествовала таким далеким и трудным путем между Старым и Новым Светом по островам, и в то же время ни один предста-

витель этого рода не попал при этом в Южную Африку, где условия жизни являются не менее подходящими, чем в Америке. Со времени палеогена, наверное, уже несколько раз был возможен флористический обмен с Южной Африкой, если бы тогда эфедры обитали в Средиземной области.

И. Т. Васильченко предполагает, что самыми примитивными формами эфедры являются мезофильные виды, которые позже приспособились к жизни в пустыне, но любопытно то, что те и другие имеют ясно выраженную ксероморфную структуру. В таком случае, если допустить, что исходным типом были мезофитные эфедры, то будет трудно объяснить, почему же они сейчас имеют ксероморфную структуру. Наоборот, если допустить, что более примитивны пустынные эфедры, тогда легко объясняется, что они сохранили ксероморфную структуру и в совершенно новых для них климатических условиях влажного Средиземноморья.

Изолированное положение рода эфедра в системе указывает на его древнее происхождение. Хотя палеоген считается эрой довольно отдаленной, но все же более вероятным представляется образование семейства эфедровых в более древнее время, в меловой эпохе. В палеогене область Средиземноморья находилась практически под водой и остатки суши были заняты тропической растительностью, так что вряд ли где-либо можно найти типы, от которых можно было бы вывести сем. *Ephedraceae*. К палеогену в Средиземноморской области создались условия, подходящие для возникновения этого семейства. К тому времени вся Средняя и Восточная Азия стали сушей и такой остались до сих пор, однако известно, что уже тогда на область формирования семейства *Ephedraceae* оказал свое влияние континентальный климат.

По нашему мнению, можно прийти к следующему заключению. Первоначальные типы эфедры возникли в условиях сухого континентального климата в Средней Азии, в меловой эпохе. Это были растения с несросшимися сухими брактеями и пыльниками на длинных нитях. Оттуда в последующие геологические эпохи, вероятно в неогене, эфедры попали в нынешнюю Средиземную область и в Северную, а затем и в Южную Америку. Во всех этих областях образовались формы эфедры со сросшимися брактеями, с ниточками тычинок кверху сросшимися и образующими ягодообразные плоды. В Америку эфедра попала, вероятно, не через Атлантику, а иным путем, через Берингию.

Такое решение вопроса мне представляется более вероятным, чем гипотеза Васильченко, не только с точки зрения эволюционной морфологии, но и с точки зрения палеографии.

Плзень,
Чехословакия.

(Получено 12 IV 1963).

Р. М. Пивоварова

УДК 581.2 : 634.23

АНОМАЛИИ В СТРОЕНИИ ЦВЕТКОВ ВИШНИ ПРИ ЗАПОЗДАЛОМ ЦВЕТЕНИИ

С 3 рисунками

Отклонения от нормального времени цветения, как правило, приводят к нарушению процесса формообразования и развитию атипичных структур.

И. Н. Коновалов (1948) указывает на частые случаи пролификации при вторичном цветении у растений. И. М. Петрахилев (1951) и А. С. Туз (1955, 1960) описывают образование терат при запаздывании цветения.

В 1959 г. мы наблюдали образование запоздалых цветков на отдельных деревьях вишни *Cerasus vulgaris* Mill. в деревне Полтево Витебской области. Цветение вишни, очень обильное, происходило в последней декаде мая. Температура в это время была сравнительно низкая (среднесуточная от +12 до +5.6°) и на отмеченных нами деревьях завязались только единичные плоды. В конце июня—первых числах июля наблюдалось повторное цветение с образованием небольшого количества цветков.

А. С. Туз (1955) при запаздывании цветения у вишни наблюдал явление фасциации, недоразвитие тычинок и уменьшение размера цветков. Изменения, отмеченные нами, были более разнообразны и затрагивали не только отдельные цветки, но и соцветия в целом.

При запоздалом цветении в большинстве случаев развивается типичное для вишни соцветие — полузонтик, состоящий из двух-четырех цветков. На одном дереве образовались два соцветия иного типа. Одно соцветие — щиток, состоит из семи цветков, причем в этом соцветии два цветка со сравнительно короткими цветоножками развились на оси II порядка (рис. 1, *а*). Второе соцветие метельчатого типа из одиннадцати цветков (рис. 1, *б*) имеет три оси II порядка, две из них несут по два цветка и одна — три (один еще в бутоне). Остальные цветки располагаются непосредственно на оси I порядка. Основная ось несет кроющие листья, из пазухи которых выходят оси II порядка или одиночные цветки. Размер кроющих листьев постепенно уменьшается от

основания к вершине соцветия. Одним из трех основных признаков специализации соцветия, как указывает А. А. Тахтаджян (1948 г.), является редукция и исчезновение кроющих листьев и прицветников. В описываемом соцветии кроющие листья явно выражены вдоль всей главной оси. Мелкие чешуйчатые кроющие листочки имеются и на оси II порядка. Следовательно, формирование описанных выше соцветий можно рассматривать как реверсию. Оба типа соцветий — щиток и соцветие метельчатого типа — в норме встречаются у других представителей сем. Розанных.

Цветки, развившиеся с запозданием, как правило, имеют различные отклонения от нормы и только четыре цветка из сорока исследуемых характеризуются строением, типичным для вишни. У семнадцати цветков на дне цветоложа располагается по два пестика. В отдельных случаях оба пестика развиты одинаково, но чаще наблюдается более мелкий дополнительный пестик.

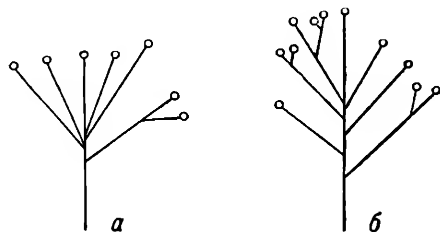


Рис. 1. Схема строения соцветий, развившихся при запоздалом цветении у вишни.

а — щиток; *б* — метельчатое соцветие.

У вишни, как и во всем подсем. Сливовых, гинецей формируется из одного плодолистика. Но известны случаи увеличения числа плодолистиков. И. Н. Коновалов (1952) и М. И. Савченко (1957) описывают образование двух плодолистиков у махровой вишни. Первый автор указывает на образование двух плодолистиков в махровых цветках степной вишни. Нами отмечены пестики с двулопастным рыльцем и пестики с двумя столбиками в 1959 г. в цветках мичуринского гибрида черешни, растущей в Витебском ботаническом саду.

Эти цветки не имеют других отклонений от нормы. По-видимому, формирование двух плодолистиков у рода *Cerasus* не особенно редкое явление. У описываемых нами цветков вишни при наличии двух плодолистиков каждый из них образует самостоятельный пестик. Цветки с двумя пестиками в отдельных случаях не имеют никаких других

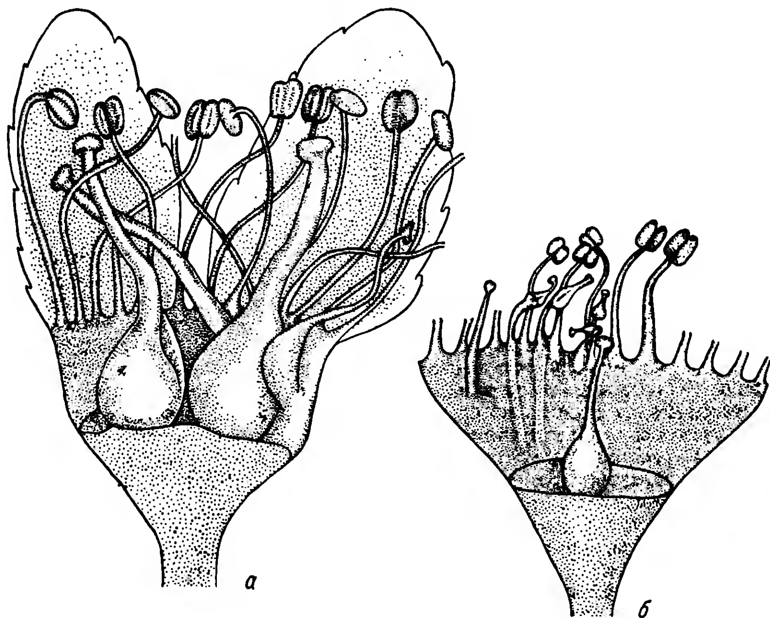


Рис. 2. Продольный срез через цветок вишни с дополнительными пестиками и деформированными тычинками.

а — цветок с двумя пестиками, расположенными на дне цветоложа, и двумя пестиками в средней части цветоложа; *б* — цветок с дополнительным пестиком в средней части цветоложа и деформированными тычинками.

отклонений от нормы, чаще в таких цветках встречаются и другие изменения, на рассмотрении которых мы остановимся ниже.

У ряда цветков отмечены дополнительные мелкие пестики и образования, представляющие переходные формы между тычинками и пестиками. Дополнительные образования располагаются на разных уровнях бокальчатого цветоложа. При этом можно заметить определенную закономерность между строением дополнительного образования в цветке и его расположением на цветоложе. В нижней половине цветоложа, как правило, формируются типичные пестики, отличающиеся от пестика, расположенного на дне цветоложа, более мелкими размерами или слаборазвитой, менее ярко выражен-

ной завязью (рис. 2, *а*). Выше располагаются пестики, напоминающие тычиночную нить с небольшим утолщением у основания и рыльцем на вершине. В некоторых случаях утолщение у основания отсутствует. У нескольких цветков отмечены деформированные тычинки, пыльники которых в верхней части вытягиваются в столбик, заканчивающийся рыльцем (рис. 2, *б*).

В. Г. Александров (1958) высказывает взгляд, что формирование одинаковых органов в пределах каждой данной мутовки цветка обусловливается одинаковыми физиологическими условиями их развития: «Даже относительно незначительный выход из такого физиологически замкнутого круга, обусловливающего тождественное и одновременное развитие членов одной мутовки цветка, должен послужить причиной различных уклонений в развитии каждого, выступившего за пределы круга члена. Незначительные перемещения или сдвиги зачатков из физиологически замкнутого круга создают условия для развития промежуточных форм членов цветка, являющихся переходами к членам соседней мутовки» (стр. 252). С этой точки зрения можно объяснить и образование промежуточных форм между тычинками и пестиками в разных частях цветоложа цветка вишни.

У описываемых нами цветков наблюдаются изменения и в околоцветнике. В нормальном цветке вишни наружный круг околоцветника образует пять зеленых чашелистиков, по краям которых имеются зубцы, заканчивающиеся мелкими железками. Внутренний круг околоцветника состоит из пяти белых лепестков с ровными краями. Лепестки располагаются между чашелистиками. У описываемых нами цветков в ряде случаев наблюдаются смещения отдельных частей околоцветника. У цветка, изображенного на рис. 3, *а*, чашелистик несколько смещен вниз, а расположенные по обе стороны от него два лепестка отклонились на периферию и зашли в наружный круг околоцветника. У этих лепестков одна сторона приобрела сходство с чашелистиками — произошло позеленение ткани и по краю образовались зубцы с железками. У некоторых цветков в наружный круг околоцветника заходит средняя часть лепестка. У таких лепестков вдоль средней части наблюдается позеленение и на вершине образуются зубчики. Таким образом, и в околоцветнике пространственное смещение отдельных членов мутовки приводит к отклонению в их строении.

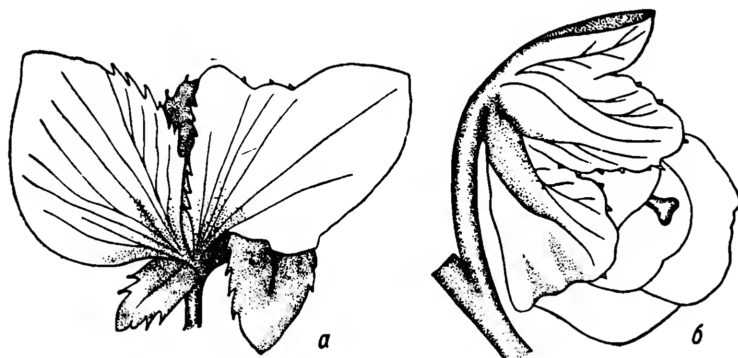


Рис. 3. Цветки вишни с измененным околоцветником.

а — цветок со смещенным вниз чашелистиком и двумя лепестками, частично приобретшими сходство с чашелистиками (остальные части цветка удалены); *б* — зигоморфный цветок вишни.

У изучаемых цветков отмечены случаи отклонения от нормы числа членов околоцветника. Обнаружены: один цветок с шестичленным околоцветником, один цветок с пятичленной чашечкой и шестичленным венчиком, два цветка, построенных по четырехчленному типу. Из этих двух цветков у одного наблюдается зигоморфность — два чашелистика более крупные. Обнаружен один цветок с довольно резко выраженной зигоморфностью (рис. 3, *б*). Весь цветок вытянут в медианном направлении. Околоцветник пятичленный. Чашелистики различаются по величине и форме. Верхний чашелистик — наименьший, лодочкообразно изогнут. Прилегающие к нему два боковых чашелистика несколько крупнее, имеют строение, типичное для вишни. Два нижних — наиболее крупные, в верхней части имеют строение, характерное для чашелистиков, в нижней части превращаются в лепестки, окрашенные в белый цвет, с ровными краями. Эти видоизмененные половины чашелистиков заходят один за другой, нарушая правильность круга. Пять лепестков цветка располагаются между чашелистиками. Четыре из них имеют форму, характерную для лепестков вишни, нижний лепесток — более узкий, овальный. Андроцей нормальный. На дне цветоложа располагается два пестика.

Все описанные изменения встречаются в норме и у других представителей сем. Розанных (Курсанов и др., 1951). Некоторые из них — щитковидное и метельчатое соцветия, увеличение числа пестиков — можно рассматривать как реверсии. Зигоморфность цветка — прогрессивный признак, который в норме появляется у представителей наиболее высокоорганизованного подсем. *Chrysobalanoideae*.

Литература

Александров В. Г. и А. В. Добротворская. (1958). О метаморфозе частей цветка и морфологической природе тычинки (материалы к физиологии цветка покрытосеменных растений). Проблемы ботаники, III.— Коновалов И. Н. (1948). Материалы к выяснению морфологической сущности явлений пролификации (1.О механизме пролификации и условиях ее возникновения). Бот. журн., 5.— Коновалов И. Н. (1952). Об отклонениях в строении у некоторых растений. Интродукция растений и зеленое строительство, 2.— Курсанов А. И., Н. А. Комарницкий, К. И. Мейер, В. Ф. Раздорский, А. А. Уранов. (1951). Ботаника, II.— Петрахилев И. М. (1951). Случаи аномалии цветков у яблони. Бот. журн., 3.— Савченко М. И. (1957). Вопросы о природе семязачатка покрытосеменных растений на примере махровой вишни *Cerasus vulgaris* Mill. f. *flore pleno* hort. Тр. БИН АН СССР, сер. Морфология и анатомия растений, VII, IV.— Туз А. С. (1955). Аномальное цветение плодовых пород. ДАН Узб. ССР, 10.— Туз А. С. (1960). Аномалия цветков персика и абрикоса при вторичном цветении. Бот. журн., 4.

Витебский
педагогический институт
им. С. М. Кирова.

(Получено 15 VI 1963).

УДК 616.992.28 : 582.632

Б. К. Флеров

ГРИБЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ГНИЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ КАВКАЗСКОГО БУКА *FAGUS ORIENTALIS* LIPSKY

С 4 рисунками

Освоение буковых массивов Кавказа связано с трудностями, вызываемыми очень быстрым разрушением древесины бука грибами. Легко портятся кряжи бука после валки деревьев в процессе их хранения в лесу, весьма неустойчива против гниения и деловая буковая древесина.

В настоящее время можно считать уже окончательно установленным, что в древесине ложного ядра буковых деревьев встречаются самые разнообразные грибы. Роль этих грибов в разрушении деловой древесины еще недостаточно ясна. Одни авторы считают, что возбудителями гниения буковой древесины являются именно эти грибы. Другие исследователи, например А.Т.Вакин с со авторами (1954), исследовавшие близкий к кавказскому карпатский вид *Fagus silvatica* L., придерживаются диаметрально противоположной точки зрения. Они полностью отвергают главенствующее значение микрофлоры ложного ядра в деле разрушения буковой древесины. По их мнению, вновь заражающие заболонь грибы разрушают древесину значительно быстрее, чем уже имеющиеся в ложном ядре.

Достаточно дискуссионен на сегодняшний день и другой вопрос — сравнительная скорость гниения древесины заболони и ложного ядра. А. Т. Вакин и др. считают ложное ядро более устойчивым к гниению, чем заболонь. С. И. Ванин (1932) на основании данных сравнительного испытания пришел к заключению, что разницы между стойкостью заболони и ложного ядра не имеется. По данным Тужона (Tuzson, 1905), здоровая, просушенная древесина значительно лучше противостоит гниению, чем свежесрубленная. Германн (Hermann, 1902) и Тужон (Tuzson, 1905) сообщают, что у пропитанных хлористым цинком шпал зачастую значительно сильнее загнивает пропитанная заболонь, чем не пропитанное ложное ядро.

Помимо теоретического интереса, освещение указанных вопросов крайне важно и для разработки мероприятий по продлению сроков службы и по рациональному использованию буковой древесины. Именно поэтому нами и было предпринято специальное исследование.

Как указывалось, в ложном ядре бука постоянно встречаются различные грибы. При этом микологическая флора ложного (по данным Б. К. Флерова, 1962) ядра значительно отличается у деревьев различного возраста, одновозрастные же буковые деревья имеют в своем ложном ядре очень близкий видовой состав грибов. В ядре более молодых деревьев, в возрасте не свыше 150 лет, нами не было обнаружено ни одного опасного дереворазрушителя. Грибы, выделенные из таких деревьев, в основной своей массе относятся к сумчатым и несовершенным. В ядре более старых деревьев, в возрасте 150—250 лет, помимо сравнительно безвредных грибов, встречаются и некоторые типичные дереворазрушители. И, наконец, наиболее старые деревья зачастую бывают заражены уже самыми активными дереворазрушающими грибами *Fomes fomentarius* Gill., *F. applanatus* Gill., *Fomitopsis pinicola* (Sw. ex. Fr.) Karst., *Coriolus versicolor* (L.) Quél., *C. zonatus* (Fr.) Quél., *Daedalea gibbosa* Fr., *Stereum hirsutum* (Willd.) Fr.

На основании изложенного мы поставили свои опыты в направлении проверки сравнительной скорости гниения древесины заболони и ложного ядра, выявления раз-

личных стадий развития и уточнения роли грибов ложного ядра в деле разрушения деловой древесины.

Для опытов использовались образцы соковой древесины, изготовленные из свежеспиленных кряжей, доставленных в Москву в зимнее время. Кряжи выпиливались из разновозрастных деревьев с таким расчетом, чтобы ложное ядро было в различных стадиях развития: 1) более молодое — однородное, названное нами простым; 2) средне-



Рис. 1. Поперечный распил ствола бука *Fagus orientalis* Lipsky. В центре ствола видно ложное ядро мозаичного типа.

возрастное, состоящее из различно окрашенных участков, названное мозаичным (рис. 1), и 3) самое старое ядро, имеющее неправильную форму с многочисленными отростками, заходящими острыми зубцами в заболонь, названное старым (рис. 2).

Опыты проводились в пятикратной повторности — для каждого варианта бралось по пять образцов размером 30×10×5, см, в каждом из них были представлены и заболонь и ложное ядро. Чтобы учесть разрушение ядра и заболони в отдельности, ложное ядро отпиливалось от заболони. В дальнейшем же, при помещении в культуру, распиленные части плотно складывались по месту распила, чтобы грибы имели возможность свободно переходить из ложного ядра в заболонь.



Рис. 2. Поперечный распил ствола бука. В центре ствола видно старое ложное ядро.

Опыты велись в специально изготовленных деревянных с остекленными стенками шкафах-гноильниках, состоящих из отдельных отсеков размером 0.75 м³. Изнутри они хорошо прошпаклевывались и прокрашивались, а их дверцы обивались резиной. Проверка показала, что отсеки были достаточно хорошо герметизированы и в них можно было поддерживать относительную влажность воздуха до 92—95% (на дно отсеков помещались сосуды с водой).

Опыт был проведен в двух вариантах, с соковой (живой) древесиной и простерилизованной (убитой). В обоих вариантах образцы помещались на увлажненные буковые опилки, полученные из самых разнообразных кряжей. Опилки с образцами располагались в отсеках на особых полках.

В первом варианте образцы изготовлялись из живой древесины, опилки же стерилизовались в автоклаве. Таким образом, разрушение древесины могло идти только за счет тех грибов, которыми она была заражена. Во втором варианте соотношение было обратное, стерилизовались не опилки, а опытные образцы древесины, и ее загнивание, следовательно, могло начаться только за счет поверхностного заражения теми грибами, которые имелись в опилках.

Общая схема опыта была такова.

I. Древесина с молодым (простым) ложным ядром: а) древесина опытных образцов соковая (живая), опилки простерилизованы; б) опытные образцы простерилизованы (древесина убита), опилки не стерилизованы.

II. Древесина с мозаичным ложным ядром: а) древесина опытных образцов соковая (живая), опилки простерилизованы; б) опытные образцы простерилизованы (древесина убита), опилки не стерилизованы.

III. Древесина со старым ложным ядром: а) древесина опытных образцов соковая (живая), опилки простерилизованы; б) опытные образцы простерилизованы (древесина убита), опилки не стерилизованы.

Поскольку соковая (живая) древесина и убитая стерилизацией поражаются грибами, без сомнения, по-разному, результаты указанных двух вариантов не вполне сравнимы. Однако несмотря на то, что после стерилизации в автоклаве вследствие свертывания белков плазмы, питательный состав древесины изменяется, второй вариант не только не мешал разрешению вопроса, а, наоборот, служил своего рода контролем к первому.

Опыт был заложен на пять месяцев. Учет результатов производился по потере веса образцов к концу опыта. Перед закладкой в культуры все образцы нумеровались и взвешивались, заболонь и ядро порознь. Ввиду того, что образцы перед испытанием нельзя было высушивать и доводить до постоянного веса, влажность как заболони, так и ядра устанавливалась по смежным образцам, вырезанным из кряжа на границе с опытными — снизу, сверху и по бокам от них. Для определения их влажности они и высушивались до постоянного веса; за влажность опытного образца (ядра и заболони отдельно) принималась средняя влажность четырех смежных образцов.

По окончании опыта влажность заболони была около 60—65%, ядра — около 55%, при такой влажности древесины процесс гниения идет достаточно интенсивно. Об этом же свидетельствовал обильный рост грибов в культурах на заболони, на ложном ядре и на опилках.

Потеря веса образцов (в %) после 5-месячной выдержки в культурах (среднее из 5 образцов)

Древесина соковая (живая)		Древесина убитая стерилизацией	
заболонь	ложное ядро	заболонь	ложное ядро
I. Древесина с молодым (простым) ложным ядром			
8.3	7.2	15.3	14.2
II. Древесина с мозаичным ложным ядром			
23.4	24.2	16.8	15.1
III. Древесина со старым ложным ядром			
38.2	44.5	16.1	15.8

Плохой рост грибов был установлен в культурах с образцами, изготовленными из древесины с молодым ядром в варианте с живой древесиной и стерильными опилками. На поверхности древесины развивались различные несовершенные и сумчатые грибы, не являющиеся ее разрушителями. Из базидиальных появился только один какой-то стерильный мицелий, дающий тонкие шнуры. Определить его не удалось.

В культурах, которые содержали образцы живой древесины с мозаичным и особенно в варианте со старым ложным ядром, развитие типичных дереворазрушающих грибов шло весьма активно. Уже через два месяца все образцы были густо покрыты налетами грибницы, выраставшей из толщи древесины на ее поверхность. В культурах с мозаичным ядром удалось обнаружить *Daedalea gibbosa* Fr. и *Pholiota adiposa* Fr.; в культуре со старым ядром констатированы *Daedalea gibbosa* Fr., *Fomes fomentarius* Gill., *Coriolus zonatus* (Fr.) Quél.

В варианте со стерильными образцами развитие грибов шло из опилок, с которых они переходили на образцы древесины. Ввиду того что во все отсеки со стерильной древесиной помещались одни и те же опилки, заметной разницы между развитием грибов различных культур не было. Из базидиальных, дереворазрушающих грибов, выросших из опилок, удалось определить *Daedalea unicolor* Fr., *Stereum hirsutum* (Willd.) Fr., *Pholiota adiposa* Fr., *Schisophyllum commune* Fr.

О потере веса образцов после 5 месяцев выдержки в культурах можно судить по данным, приведенным в таблице: потеря веса всеми образцами, подвергнутыми стерилизации, была примерно одинаковой. Процент потери веса образцов, приготовленных из заболони, лежит в пределах 15.3—16.8 (в среднем 16), из ложного ядра (всех типов) — в пределах 14.2—15.8 (в среднем 15).

Таким образом, по результатам опыта, ложное ядро оказывается немного устойчивее против гниения, чем заболонь.

Наибольший интерес представляют результаты, полученные с испытанием живой древесины. Здесь резко бросается в глаза существенная разница в потере веса образцов, взятых от кряжей с различными типами ложного ядра. В данном случае на интенсивность разрушения древесины повлиял видовой состав грибов, заключенных в ложном ядре. Потеря веса образцов в культурах древесины с молодым ядром была незна-

чительной, примерно на 50% меньшей, чем в культурах со стерилизованной древесиной. Эти результаты вполне понятны. Как указывалось, в более молодых ядрах активных дереворазрушающих грибов мы не наблюдали и в культурах они также не развились. Потеря веса образцов с мозаичным и особенно в образцах со старым ложным ядром по окончании опыта была большой. При этом процент потери веса древесины ложного ядра был значительно более высоким. Как ядро, так и заболонь в сильной степени были поражены гнилью — белой и мраморной (рис. 3, *а*, *б*, *в*).

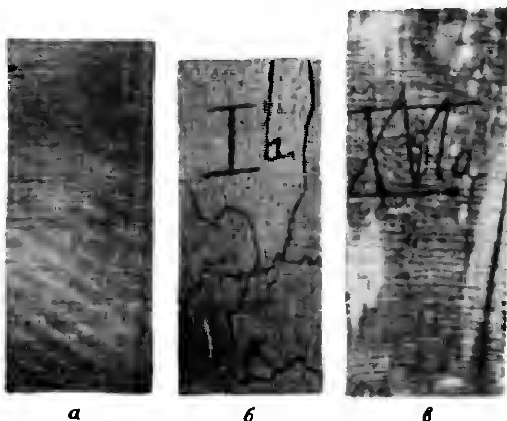


Рис. 3. Образцы буковой древесины.
а — образец перед закладкой в культуру; *б*, *в* — образцы после 5-месячной выдержки в культурах грибов.

Сопоставляя результаты, полученные по разным вариантам опыта, мы можем вывести вполне определенное заключение о том, что основную роль в деле разрушения деловой древесины бука играют именно те грибы, которые заключены в ложном ядре и которые заразили еще растущие деревья. Это и понятно, ведь гриб, уже достаточно развившийся в древесине (рис. 4), будет значительно скорее расти и разрушать ее, чем гриб, заражающий ее с поверхности. Нашими микроскопическими исследованиями установлено, что после валки деревьев, когда в них прекращается транспирационный ток, грибы немедленно начинают передвигаться из ядра в заболонь, т. е. заражение идет изнутри, а не снаружи.

Можно считать также твердо установленным, что скорость разрушения буковой древесины всецело зависит от активности гриба, заключенного в ложном ядре. Далее, можно признать доказанным, что в том случае, когда грибы, заключенные в ложном ядре, убиты, древесина этого последнего оказывается немного более стойкой, чем заболонь. В частности, например, этим и объясняется указанный Тужоном и Германном факт более сильного повреждения пропитанной хлористым цинком заболони по сравнению с непропитанным ядром. В процессе пропитки под давлением древесина подвергается термической обработке, при которой гибнут все грибы, заключенные в ложном ядре. Загнивание древесины происходит, следовательно, от грибов, повторно заражающих древесину с поверхности уже после того, как выщелочится антисептик. На практике в большинстве случаев наблюдается иная картина. Если приходится иметь дело даже с подсушенной древесиной, но с неубитым грибом в ложном ядре, процесс разрушения древесины ложного ядра идет интенсивнее, чем заболони; в повседневной практике ни разу не приходилось наблюдать большей устойчивости ложного ядра по сравнению с заболонью. Так, например, обследования службы непропитанных шпал на путях Закавказской ж. д. показывают, что за 1.5—2 года они сгнивают целиком, причем в равной степени разрушаются и заболонь и ложное ядро. Среди грибов, разрушающих шпалы, попадается много видов, обнаруженных в ложном ядре.

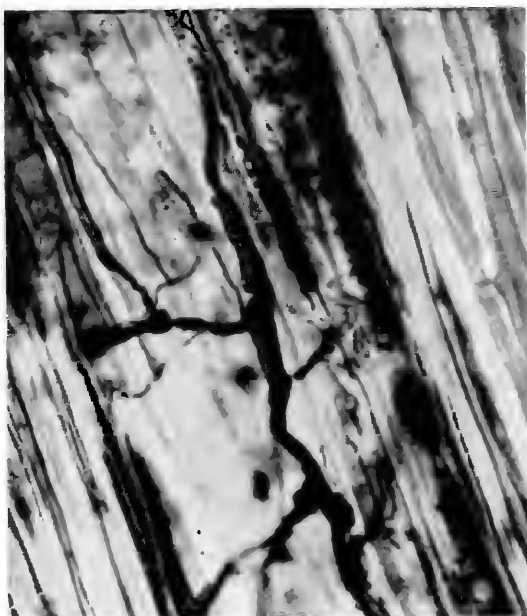


Рис. 4. Мицелий в тканях древесины бука.

На основании всего изложенного можно заключить, что одна из причин интенсивной порчи буковой древесины и гниения деловых сортиментов при их службе в условиях доступного увлажнения заключается в том, что бук при достижении определенного возраста почти всегда, как правило, бывает заражен активными дереворазрушающими грибами.

Литература

Вакин А. Т., И. А. Черноцов и М. В. Акиндинов. (1954). Исследования древесины ложного и морозного ядер бука из Закарпатской области. Тр. Инст. леса АН СССР, XVI.— Ванин С. И. (1932). Грибные повреждения бука *Fagus orientalis* и влияние их на качество древесины. Сб. Ленингр. инст. инженеров путей сообщ., CXI. — Флеров Б. К. (1962). Изучение ложного ядра кавказского бука. Лесн. журн., 3. — Hermann E. (1902). Über die Kernbildung bei der Rotbuche. Zeitschr. für Forst und Jagdwesen.— Tuzson J. (1905). Anatomische und mykologische Untersuchungen über d. Zersetzung und Konservierung d. Rotbuchenholzes.

Москва. (Получено 18 I 1961).

УДК 582.912 (477.9)

П. С. Каплуновский

О НАХОДКАХ ЗИМОЛЮБКИ *CHIMAPHILA UMBELLATA* (L.) NUTT. В КРЫМУ

С 1 рисунком

К реликтам ледникового периода во флоре Крыма относятся такие виды, как береза бородавчатая, *Goodyera repens* R. Br., *Rubus saxatilis* L., *Dryopteris robertiana* Christ. и некоторые другие (Поплавская, 1948). Таким же растением с общим циркумбореальным ареалом является и зимолюбка зонтичная *Chimaphila umbellata* (L.) Nutt., очень редкая в Крыму. Впервые обнаруженная в Крыму в одном пункте в начале настоящего столетия зимолюбка затем, на протяжении последующих 50 лет, никем из ботаников не отмечалась и не собиралась. Во «Флоре СССР» нахождение этого растения в Крыму также не указано. Нам посчастливилось обнаружить в крымских лесах еще одно местонахождение зимолюбки, за которым в 1957—1961 гг. проведены наблюдения. Гербарные экземпляры *Ch. umbellata*, собранные здесь в 1958 г., переданы в Никитский ботанический сад, где являются до сих пор единственными в его гербарии.[1] Этой находке посвящается настоящая небольшая заметка.

В первый раз зимолюбка зонтичная была отмечена для Крыма 20 июля 1906 г. во время ботанической экскурсии, совершенной А. Э. Юнге, В. В. Финном и И. В. Ваньковым, в буковом насаждении недалеко от Таушан-базара (теперь Привольное) и опубликована в 1910 г. (Юнге, 1910). Данный пункт расположен на северном макросклоне известного Ангарского перевала, разделяющего горный массив Демерджи от Чатырдага. Здесь и в настоящее время произрастают букoво-грабовые насаждения. Юнге (1910) пишет, что честь находки принадлежала Финну, «увидевшему издали единственный найденный в цвету (вернее в бутонах) экземпляр». Продолжению экскурсии помешала гроза. Но на следующее лето, в 1907 г., Юнге возвратился в буковый лес близ Привольного и собрал этот вид снова. Его гербарный образец хранится в в Ленинграде, в Гербарии Ботанического института АН СССР. Он представлен одним листом,[2] на котором есть два небольших вегетативных побега зимолюбки, скрепленные корневищем. Этикетка выглядит так:

> *Pirola umbellata* L.
> НОВОСТЬ ДЛЯ КРЫМА.
> Таушан-Базар.
> *30 VI 1907*
> А. Юнге
>
> В тенистом буковом лесу.
> Очень мало и без цветов.

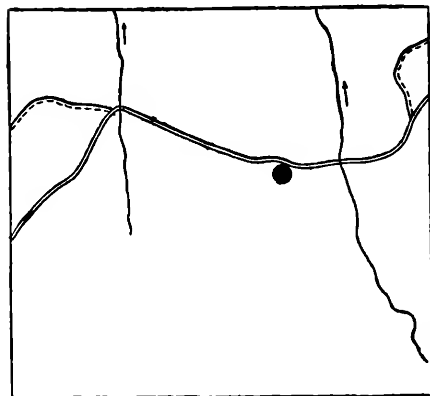
На основании этого сбора в список крымской флоры и была включена *Ch. umbellata* (Привалова, «Флора Крыма», том III).

Род *Chimaphila*, выделенный в 1817 г. из линнеевского рода *Pyrola*, имеет на территории СССР два вида, один из которых встречается только на Дальнем Востоке. Второй, *Ch. umbellata*, имеющий большой ареал в средней Европе, Северной Америке, на севере Японии, в нашей стране встречается от Карелии, Ленинградской и Вологодской областей до Киевской, Саратовской, Оренбургской областей и далее на восток в южной части Сибири и на Дальнем Востоке; очень редко встречается в Карпатах. Зимолюбка связана преимущественно с сосновыми лесами. В пределах ареала ее участие в составе живого покрова постепенно уменьшается при движении к югу.

[1] Дублет направлен в мае 1963 г. в Гербарий Ботанического института АН СССР.
[2] Данные об этом экземпляре любезно сообщены нам Н. Н. Цвелевым.

Юнге придавал большое значение факту произрастания зимолюбки в Крыму. Отмечая, что наиболее южными пунктами нахождения данного вида считались до него Харьков, Волынь, Саратов, он пишет (1910): «Находка эта представляет большой интерес как для специально крымской флоры, так и для всего Кавказского ботанического района (в состав которого входит и Крым) в том отношении, что заполняет единственный пробел в довольно полно выраженном в ней подсемействе *Pyroleae*, в котором первый род *Pyrola* представлен всеми четырьмя секциями (шестью видами) и не хватало лишь второго рода *Chimaphila*».

К сожалению, Юнге не указал точного местонахождения зимолюбки в районе Таушан-Базара. Сейчас трудно сказать, сохранилось ли оно. Дело в том, что дорога, ведущая через Ангарский перевал, несколько раз реконструировалась, что сопровождалось большими земляными работами, особенно при строительстве троллейбусной линии Симферополь—Алушта в 1957—1960 гг. Вполне возможно, что зимолюбки уже здесь нет, во всяком случае мы ее не смогли найти. Новый пункт, для которого отмечено нами произрастание зимолюбки, находится в 15 км восточнее Привольного. Приведем описание этого участка.



План 120-го квартала Перевального лесничества. Кружком обозначено место находки зимолюбки *Chimaphila umbellata* (L.) Nutt.

Находка сделана в квартале № 120 Перевального лесничества, на северном макросклоне хребта Тырке́, в средней части склона восточной экспозиции; абсолютная высота 850 м над ур. м., крутизна склона в данном месте небольшая — 3—5°. Участок расположен на склоне бокового хребтика, разделяющего 2 безымянных правых притока речки Б. Бурунча. Почва буроземная, мощная, среднесуглинистая на делювии продуктов выветривания юрских известняков. Окраска профиля светлая — верхний горизонт смыт.

Этот участок расположен возле грунтовой дороги, ведущей с Долгоруковского нагорья через лесной массив к Караби-Яйле. Окружающее насаждение характеризуется следующими особенностями: состав — 6 Бук, 4 Граб+Осина; полнота — 08; возраст 80—90 лет; средняя высота 17 м, средний диаметр 18 см; бонитет III. Подлеска нет.

Участок, где произрастает *Chimaphila* имеет ограниченные размеры, примерно 30×10 м, и занят молодняком из бука, граба, осины, рябины обыкновенной, ивы козьей. Густота неравномерна, высота молодых деревьев от 0.5 до 4 м. Встречаются заросли и отдельные экземпляры ежевики.

Chimaphila umbellata растет здесь густыми группками и рассеянными экземплярами; высота растений 10—15 см, стебли покрыты мутовками ярко-зеленых листьев. Ежегодно цветет и плодоносит. По нашим наблюдениям, ведущимся с 1957 г., на участке заметна тенденция к расселению данного вида, который, как известно, хорошо размножается и вегетативным путем — посредством корневищ (Хохряков, 1961).

В сообществе с зимолюбкой растут следующие виды:

Poa nemoralis L.	cop.$_1$	*Dactylis glomerata* L.	sol.
Fragaria vesca L.	sp.	*Gnaphalium silvaticum* L.	»
Pyrola media Sw.	sp. gr.	*Rubus idaeus* L.	»
Ramischia secunda Garcke	sol.	*R. caesius* L.	»
Epilobium montanum L.	»	*Brunella vulgaris* L.	»
Carex digitata L.	»	*Veronica chamaedrys* L.	»
C. silvatica Huds.	»		

На почве пятнами развит моховой покров (до 40% покрытия) из следующих видов: *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitt., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bryol. eur., *Polytrichum formosum* Hedw., *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Dicranum scoparium* Hedw., *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Stenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. (мхи определены К. Е. Улычной). Из низших растений в куртинках мха встречаются редкие экземпляры лишайника *Cladonia rangiferina*. Остальную поверхность почвы (не занятую растениями) покрывает лесная подстилка из листьев, веточек, других органических остатков и войлок из высохших прошлогодних стеблей злаков и осок.

Ряд видов свидетельствует о некотором обеднении почвы на этом участке. Интересно и, видимо, не случайно, что в месте, где зимолюбку собирал Юнге, также отмечены им *Ramischia secunda*, *Pyrola media* и *P. minor* L., очень редкая в Крыму. Описанное нами местонахождение зимолюбки и обнаруженное Юнге в 1906 г., по-видимому, аналогичны в том отношении, что связаны с участками обедненной почвы. Об этом говорит состав других видов, произрастающих вместе с зимолюбкой, наличие на почве мхов и лишайников. Буковые леса обычно занимают местоположения, трофность почв которых с лесотипологической точки зрения оценивается как высшая — грудовая (*D*). Наличие же более олиготрофных видов в обоих участках, где в Крыму обнаружена до сих пор зимолюбка, заставляет отнести эти участки по трофности к сугрудкам

(группа *C*). В списке растений-индикаторов, приведенном в труде Д. В. Воробьева (1953), грушанки из родов *Pyrola* и *Ramischia* считаются хорошими индикаторами для отделения группы трофности *A* (боры) от *D* (груды) и характерными для суборей и сугрудков. Зимолюбка зонтичная также не заходит в груды, а характерна для эдатопов B_2 и C_2. Земляника, сушеница, кукушкин лен, кладония — показатели того, что в данном случае почвы подверглись смыву, плодородие снижено.

Такой экологический анализ делает понятным произрастание зимолюбки зонтичной в поясе буковых лесов, удивившее Юнге (1910), который писал: «Нахождение этого растения сухих сосновых лесов преимущественно песчаных почв в тенистом и влажном старом буковом лесу Крыма является очень неожиданным». Что же касается влажности местообитаний, то экологические требования зимолюбки более широки, чем полагал этот автор: в упомянутом выше списке растений-индикаторов для зимолюбки указаны не только свежие, но и влажные и даже сырые гигротопы.

Возможно, что при дальнейших ботанических исследованиях в Крыму будут обнаружены новые пункты произрастания этого кустарничка, которые дополнят имеющиеся сейчас сведения.

Автор выражает искреннюю благодарность Л. А. Приваловой, К. Е. Улычной и Н. Н. Цвелеву за оказанную ему помощь.

Литература

Воробьев Д. В. (1953). Типы лесов европейской части СССР. — Поплавская Г. И. (1948). Растительность горного Крыма. Тр. Ботанического института им. В. Л. Комарова, сер. III, «Геоботаника», 5. — «Флора Крыма», том III, вып. 1: 4—5, «Флора СССР», том XVIII: 17—19. — Хохряков А. П. (1961). Некоторые особенности морфогенеза среднерусских *Pyrolaceae*. Бот. журн., 3. — Юнге А. Э. (1910). К флоре Крыма. 4. О новых для флоры Крыма и нескольких интересных для нее растениях. Тр. имп. С.-Петербургск. общ. естествоиспыт. XLI, 1.

Карпатская лесная
опытная станция,
г. Мукачево.

(Получено 27 V 1963).

УДК 581.9 (571.64)

М. Г. Пименов

ИНТЕРЕСНЫЕ ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ САХАЛИНА

С 7 рисунками

Исследователи флоры Сахалина (Кабанов, 1947, 1950; Толмачев, 1953, 1960) отмечают большое флористическое своеобразие крайней северной оконечности острова — п-ова Шмидта. Его выделяют в особый флористический район, характеризующийся присутствием ряда северных видов, не свойственных остальной территории Сахалина.

П-ов Шмидта расположен под 54° с. ш. и с трех сторон окружен Охотским морем и его заливами, Сахалинским и Северным. Лишь с юга он узким и низменным Охинским перешейком причленяется к остальной части Сахалина. Полуостров резко отличается от южнее расположенной части северного Сахалина своей гористостью (г. Три Брата — 602 м над ур. м.).

На полуострове преобладают лиственничные (*Larix ochotensis* Kolesn.), еловые (*Picea ajanensis* Fisch.) и каменноберезовые леса и заросли кедрового стланика и ольховника (*Alnus maximowiczii* Call.). Большие площади заняты каменистыми осыпями, которые начинаются иногда непосредственно от уровня моря, а обычно с высоты 100—200 м.

По сборам Штернберга (1894 г.), Бахова (1930 г.) и Толмачева (1951 г.) для п-ова Шмидта приводился ряд видов, связывающих флору этого полуострова с флорой низовьев Амура и Охотского побережья (Кабанов, 1937; Толмачев, 1953). Все эти виды встречаются на каменистых россыпях среди зарослей кедрового стланика. К группе таких видов относятся *Poa udensis* Trautv. et Mey., *Agrostis anadyrensis* Soczawa, *Erysimum pallasii* (Pursh.) Fernald, *Sedum cyaneum* Ryd., *Phlojodicarpus villosus* Turcz. (рис. 1), *Armeria arctica* (Cham.) Wallr., *Veronica incana* L., *Lagotis glauca* Gaertn., *Artemisia lagocephala* Fisch. Все они встречаются на Сахалине только на п-ове Шмидта.

Во время поездки в район Нызрово (Куэгда) и мыса Елизаветы в июле—августе 1961 г. нам удалось пополнить список таких видов, являющихся одновременно дополнением к флоре всего Сахалина:

1. *Poa* cfr. *malacantha* Kom. (опр. Н. Н. Цвелев),
2. *Lychnis ajanensis* Rgl.,
3. *Oxytropis* cfr. *pumilio* (Pall.) Ldb. (опр. Б. А. Юрцев),

Рис. 1. Ареал *Phlojodicarpus villosus* Turcz.

Рис. 2. Ареал *Libanotis condensata* (L.) Crantz.

4. *Libanotis condensata* (L.) Crantz (рис. 2),
5. *Angelica amurensis* Schischk. (рис. 3),
6. *Cassiope ericoides* (L.) D. Don (рис. 4),
7. *Androsace capitata* Willd. (рис. 5),
8. *Artemisia tilesii* Ldb.,
9. *A. glomerata* Ldb. (рис. 6).

Кроме того, на п-ове Шмидта встречается ряд видов, хотя и отмеченных на Сахалине в некоторых более южных районах, но тем не менее имеющих очень ограниченное распространение на острове и по своим ареалам также тяготеющих к этой группе. Это — *Agropyron confusum* Roshev., *Helictotrichon dahuricum* (Kom.) Kitagawa, *Polygonum ajanense* G. Grig., *Minuartia arctica* (Stev.) Asch. et Graebn., *M. verna* (L.) Hieron, *Dianthus repens* Willd. (рис. 7), *Pulsatilla ajanensis* Til. et Rgl., *Papaver ochotense* A. Tolm. (возможно, другой близкий вид — Толмачев, 1954), *Patrinia sibirica* (L.) Juss., *Tanacetum pallasianum* Trautv. et Mey.

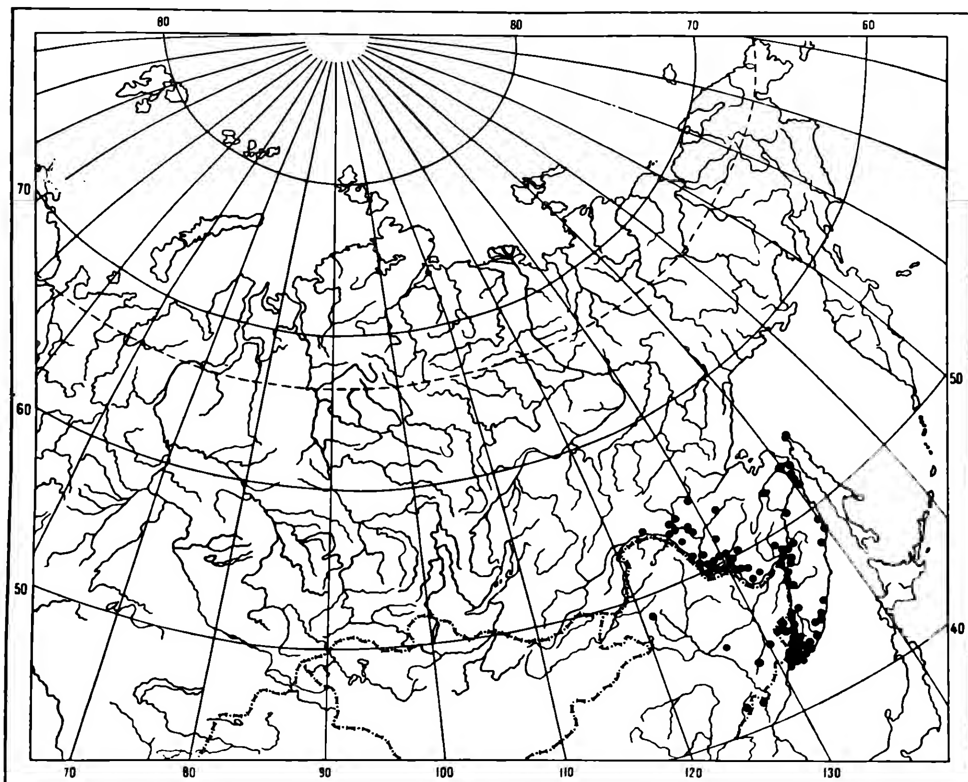


Рис. 3. Ареал *Angelica amurensis* Schischk.

Большинство этих видов встречается в субальпийском поясе на осыпях среди зарослей кедрового стланика и ольховника. В окрестностях мыса Елизаветы этот пояс выходит к самому берегу моря, а разреженные леса из каменной березы растут только в защищенных местах (долины ручьев, подветренный берег залива Северного). В этом районе нет ни еловых, ни лиственничных лесов. Некоторые гольцовые виды спускаются на приморские скалистые обрывы (*Phlojodicarpus villosus*, *Dianthus repens*). Из упоминавшихся видов лишь *Angelica amurensis* и, пожалуй, *Libanotis condensata* нельзя отнести к гольцовым. Первый из них отмечен только на камнях у моря, второй — в поймах ручьев (этот вид не гольцовый, но криофильный).

Этот комплекс видов значительно отличает каменистые россыпи п-ова Шмидта от высокогорной флоры Восточносахалинского и Поронайского хребтов, известной нам по работам Толмачева (1950, 1952). *Miyakea integrifolia* Miyabe et Tatewaki, *Popoviocodonia uyemurae* (Kudo) Fed. и ряд других видов, характерных для более южных гор Сахалина, совершенно отсутствуют на п-ове Шмидта. Наоборот, нельзя не заметить большого сходства флоры самой северной оконечности Сахалина с флорой материкового побережья Охотского моря и гольцов бассейна нижнего Амура и северного Сихотэ-Алиня (Шмидт, 1865; Сочава, 1934, 1946). По характеру своей флоры п-ов Шмидта ближе к Удскому, а не к собственно Сахалинскому району «Флоры СССР». Именно между ним и северными отрогами Восточносахалинских гор пролегает важная граница, отделяющая высокогорные флоры сибирского и северояпонского типов.

Почти все перечисленные виды, определяющие своей совокупностью флористическое своеобразие п-ова Шмидта, представляют по характеру своих ареалов и по эко-

Рис. 4. Ареал *Cassiope ericoides* (L.) D. Don.

Рис. 5. Ареал *Androsace capitata* Willd.

Рис. 6. Ареал *Artemisia glomerata* Ldb.

Рис. 7. Ареал *Dianthus repens* Willd.

логии не случайную группу, а целостный комплекс видов, для которых можно предполагать сходный путь проникновения на п-ов Шмидта.

Этот комплекс видов определенно свидетельствует о былых связях данной территории с континентальными частями Охотского побережья. Он вполне подтверждает те палеогеографические представления, которые доказывают смену трансгрессии и регрессии моря на территории бассейна современных дальневосточных морей в четвертичный период. При этом периодам регрессии моря соответствовали периоды оледенения, во время которых лесотундровая растительность, известная на северном побережье Охотского моря, продвигалась в южные районы (Жузе и Коренева, 1959). Образование Охотского моря и Татарского пролива произошло в современных границах лишь в позднечетвертичное время (Ратновский, 1959; Чемеков, 1959).

По характеру распространения вне Сахалина, виды, свойственные каменистым россыпям п-ова Шмидта, можно более или менее четко разделить на две группы. К первой группе относятся континентальные виды, произрастающие в горах юга Сибири и в Арктике на запад часто до Приполярного Урала; такие ареалы имеют *Libanotis condensata*, *Phlojodicarpus villosus*, *Dianthus repens*. Не так далеко на запад заходят *Cassiope ericoides* и *Artemisia lagocephala*. С другой стороны, *Androsace capitata* и *Artemisia glomerata* имеют сходные ареалы, которые охватывают Камчатку, Чукотку, бассейн Анадыря, Аляску, иногда встречаются на северных Курилах, а на Охотском побережье отмечены лишь в немногих местах, преимущественно в его северной части.

Иной характер распространения имеет *Angelica amurensis*, впервые найденная на Сахалине. Она свойственна бассейну Амура, где встречается главным образом в дубовых лесах. *Angelica amurensis*, один из «верных» спутников *Quercus mongolica* Fisch., рассматривается как реликт более теплого периода. Кстати, этот вид найден нами только в одном месте, — под скалами на берегу моря — защищенном от сильных восточных ветров. В субальпийском поясе среди зарослей кедрового стланика, где встречается большинство видов, о которых говорится в этой статье, данный вид дудника совершенно отсутствует.

Для северного Сахалина приводился (Кабанов, 1947) близкий вид той же секции *Anisopleura* Maxim. — *Angelica sachalinensis* Maxim. Этот последний, однако, свойствен лишь южной части Сахалина (на север — до перешейка Поясок), южным Курилам и о. Хоккайдо. Имеющиеся же в гербарии БИНа под названием *A. sachalinensis* экземпляры с северного Сахалина (главным образом из района Александровска) представляют собой ювенильные особи *A. ursina* (Rupr.) Rgl. et Schmalh.

В связи с находкой на п-ове Шмидта *A. amurensis* интересно отметить, что здесь встречается ряд видов, распространенных в более южных районах Сахалина и доходящих здесь до своей северной границы: *Saxifraga sachalinensis* Fr. Schmidt, *Trautvetteria japonica* Sieb. et Zucc., *Senecio kawakamii* Hara, *Petasites amplus* Kitamura.

Во время работы в южной части Сахалина нами был обнаружен еще один новый вид для флоры острова — однолетнее зонтичное *Cryptotaenia japonica* (L.) Hassk., в пределах СССР известная только с о. Кунашира (Воробьев, 1956) и распространенная через Японию на юг до Южного Китая (Hiroe a. Constance, 1958). На Сахалине она найдена на западном побережье около поселка Зыряновское (южнее Холмска).

Литература

Воробьев Д. П. (1956). Материалы к флоре Курильских островов. Тр. ДВ фил. АН СССР, сер. ботан., III (V). — Жузе А. П. и Е. В. Коренева. (1959). К палеогеографии Охотского моря. Изв. АН СССР, сер. географ., 2. — Кабанов Н. Е. (1937). Материалы к флоре советского Сахалина. Тр. ДВ фил. АН СССР, сер. ботан., II. — Кабанов Н. Е. (1947). Состав и происхождение флоры Сахалина. Докт. дисс. М. — Кабанов Н. Е. (1950). Ботанико-географические районы Сахалина. Сообщ. ДВ фил. АН СССР, 1. — Ратновский И. И. (1959). Геологическое строение полуострова Шмидта на Сахалине. Тр. Всес. нефт. научн.-иссл. инст. ВНИГРИ, 146. — Сочава В. Б. (1934). Растительный покров Буреинского хребта к северу от Дульниканского перевала. Амгуно-Селемдж. экспедиция АН СССР, I. — Сочава В. Б. (1946). Тайга и гольцы северного Сихотэ-Алиня. Уч. зап. Ленингр. гос. пед. инст., 49. — Толмачев А. И. (1950). О высокогорной флоре горы Лопатина (о. Сахалин). Бот. журн., 4. — Толмачев А. И. (1952). О высокогорной флоре Поронайской горной цепи на Сахалине. Бот. журн., 4. — Толмачев А. И. (1953). Заметки о некоторых растениях сахалинской флоры. Бот. мат. Герб. Бот. инст. АН СССР, 15. — Толмачев А. И. (1954). Заметки о *Papaver ochotense* Tolm. Бот. мат. Герб. Бот. инст. АН СССР, 16. — Толмачев А. И. (1960). О флоре острова Сахалина. — Чемеков Ю. Ф. (1959). Основные этапы развития Приамурья и Западного Приохотья. Матер. Второго геоморф. совещ. — Шмидт Ф. Б. (1865). Амгуно-буреинская флора. Тр. Сиб. экспед. Академии наук, физ. отд., сер. бот., III. — Hiroe M. a. L. Constance. (1958). *Umbelliferae* of Japan. Univ. Calif. Publ. Bot., 30, 1. — Sugawara S. (1937—1940). Illustrated flora of Saghalien.

Москва.

(Получено 26 VII 1962).

УДК 582.57 (479)

С. С. Харкевич

ШИРЯШ КРЫМСКИЙ *EREMURUS TAURICUS* STEV. НА КАВКАЗЕ

С 2 рисунками

Ширяш *Eremurus* М. В. является одним из наиболее интересных родов семейства лилейных флоры СССР. Ареал ширяша охватывает полупустынные и горностепные области восточной части Древнего Средиземья главным образом в пределах Средней и Центральной Азии. Лишь отдельные виды проникли в Западную Сибирь, на Кавказ, на юг УССР и в другие районы, изменившись там в большей или меньшей степени соответственно новым условиям обитания.

Виды ширяша являются клубнекорневыми поликарпиками с эфемероидным типом развития соответственно аридным условиям мест произрастания, отличающимся сухим летом, высокими температурами и т. п.

Известно около 50 видов ширяша, из которых в СССР произрастает около 30 видов. В Казахстане и в республиках Средней Азии произрастают 22 вида, в том числе 19 эндемов (Тарасова, 1955). Видам этого рода свойствен значительный полиморфизм; довольно часто встречаются междувидовые гибриды, что в известной мере затрудняет классификацию.

Для Кавказа приводится лишь один вид ширяша — *E. spectabilis* М. В. Считалось, что в УССР произрастает два вида: *E. spectabilis*, общий с Кавказом, и *E. tauricus* Stev., эндем Горного Крыма. В последнее время из Крыма описаны еще два вида, *E. thiodanthus* Juz. и *E. jungaei* Juz. (Юзепчук, 1951). Что касается *E. spectabilis*, то С. В. Юзепчук, изучавший эту группу, считает, что его в Крыму, по-видимому, нет.

Рассматривая карту ареала ширяша на Кавказе, составленную А. А. Гроссгеймом (1940), нельзя не обратить внимание на неравномерность его распространения, обусловленную, по-видимому, не только современными физико-географическими условиями и сложившимися там в настоящее время типами растительности, но также и историческими причинами. На карте ареала четко выделяются следующие районы: 1) южная и юго-восточная часть Закавказья, 2) центральная часть Северного Кавказа и 3) северо-западный уголок Закавказья, в окрестностях Новороссийска.

Особенно интересен фрагмент ареала ширяша у Новороссийска, поскольку эта часть северо-западного угла Кавказа, относимая к Черкесскому флористическому району (Гроссгейм, 1949), по своим физико-географическим условиям вообще и по характеру растительного покрова в частности очень близка к Крыму. Как известно, в свое время это дало повод Н. И. Кузнецову (1909) и многим другим исследователям выделять ботанико-географическую провинцию Крымско-Новороссийских лесов. Исследованиями же Юзепчука исключается или по меньшей мере ставится под сомнение факт произрастания в Крыму общего с Кавказом *E. spectabilis*, т. е. на примере рода *Eremurus* подчеркиваются самобытность крымской флоры и отсутствие непосредственной связи ее с флорой Кавказа.

Мы провели сравнительное изучение в тождественных условиях культуры трех образцов ширяша с Кавказа на живом материале. Растения выращивались на ботанико-географическом участке «Кавказ» в Центральном республиканском ботаническом саду Академии наук УССР в Киеве. Живые растения для культуры были собраны в стадии вегетации 22 апреля 1957 г. в окрестностях Новороссийска, севернее сел. Кабардинки. Ширяш рос здесь в массе на каменистом склоне, покрытом растительностью горно-степного характера, на полянках среди зарослей можжевельника *Juniperus foetidissima* W., грабинника *Carpinus orientalis* Mill., держи-дерева *Paliurus spina-christi* Mill., в группировке с асфоделиной желтой *Asphodeline lutea* Rchb. и др. Второй образец был собран в Азербайджанской ССР, на Шекинском нагорье в окрестностях с. Халдан, в глинистой полынной полупустыне. Встречался ширяш очень часто. 19 мая 1959 г. растения были в стадии незрелых плодов, с почти полностью отмершими листьями. Живые растения *E. spectabilis* из центральной части Северного Кавказа, откуда этот вид был описан, были любезно высланы нам Ю. И. Косом и выращиваются в Киеве с 1954 г.

Растения всех образцов хорошо прижились в Киеве, вполне зимостойки, нормально растут и развиваются, обильно цветут и плодоносят. Семена отличаются хорошей всхожестью. Образец из-под Новороссийска (рис. 1) образует обильный самосев. Интересно отметить, что закавказский образец (из окр. Халдана) в условиях Киева отличается наиболее ранним цветением, что в свое время отмечалось еще Х. Х. Стевеном (1832), изучавшим в Никитском ботаническом саду в культуре наряду с ширяшем крымским ширяш из Грузии.

В результате проведенного нами на живом материале сравнения выращиваемых образцов оказалось, что на Кавказе произрастает не один вид ширяша, как это представлялось до сих пор, а три вида, хорошо очерченных морфологически и географически. Изученный нами образец из центральной части Северного Кавказа полностью соответствует диагнозу *E. spectabilis*. Образец из-под Новороссийска по всем исследованным признакам (рис. 2) соответствует подробному диагнозу ширяша крымского, составленному Стевеном на живом материале из культуры, и описанию О. А. Федченко (1909), изучавшей ширяш крымский в культуре под Москвой. Что же касается образца из окрестностей Халдана, то он по всем признакам резко отличается от образцов из

Северного Кавказа и Новороссийска и заслуживает выделения в качестве особого вида, который нам казалось бы целесообразным назвать ширяшем азербайджанским (*E. azerbaidzhanicus* m.). Из-за отсутствия достаточных данных, особенно наблюдений над живыми растениями ширяша из других мест Закавказья, пока не представляется возможным судить об ареале этого вида. Но вряд ли можно рассчитывать, что в Закавказье произрастает типичный *E. spectabilis* и тем более *E. tauricus*.

К сожалению, мы не имели в культуре ширяша крымского из Крыма, откуда этот вид был описан, в связи с чем мы не исключаем того, что ширяш из-под Новороссийска может несколько отличаться от крымского или даже представлять особый, но очень близкий вид. По крайней мере наблюдениями, проведенными нами над цветущими растениями ширяша крымского, произрастающего в массе на щебнистых склонах под скалами и на опушке лиственного леса по обе стороны дороги под перевалом Ай-Петри, на 20 км шоссе Ялта-Бахчисарай, не обнаружено каких-либо существенных



Рис. 1. Ширяш крымский *Eremurus tauricus* Stev. из-под Новороссийска, в культуре в Киеве.

отличий от образца из-под Новороссийска. Но даже в случае выделения образца из-под Новороссийска в отдельный таксон суть дела не изменилась бы, поскольку, во-первых, этим не отрицался бы факт произрастания на Кавказе вместо одного вида трех видов ширяша, а во-вторых, не ставилось бы под сомнение наличие непосредственных, сравнительно недавних связей Горного Крыма и района Новороссийска на примере распространения этих безусловно близкородственных форм. Таким образом, флору Кавказа нужно дополнить новым видом — ширяшем крымским, «развенчав» таким образом еще один крымский палеоэндем. Тот факт, что такой крупный вид не был обнаружен до сих пор, несмотря на сравнительно неплохую изученность в ботаническом отношении района Новороссийска, объясняется, по-видимому, ранним цветением, а также трудностью уловить отличительные признаки у видов этого рода на гербарном материале.

В находке еще одного крымского вида в северо-западном углу Кавказа нет ничего удивительного, так как очень явственны общие черты в растительном мире Горного Крыма и района Новороссийска, что уже давно и неоднократно освещалось в литературе многими исследователями на примерах из различных групп растений (Липский, 1891; Сукачев, 1906; Вульф, 1926, 1929; Рубцов, 1960; Рубцов и Привалова, 1961, и др.). Известен целый ряд видов, ограниченных в своем распространении Горным Крымом и районом Новороссийска. Совсем недавно в северо-западном углу Кавказа была найдена считавшаяся эндемом Крыма орхидея *Himantoglossum caprinum* (M. B.) Spreng. (Котов и Протопопова, 1960).

Изучение крымско-кавказских видов ширяша имеет определенное теоретическое значение, так как может пролить свет на некоторые моменты генезиса флоры этого района в системе восточной части Древнего Средиземья. Кроме того, виды ширяша ценны также в хозяйственном отношении, так как дают высококачественный специаль-

ный клей, являются оригинальными декоративными растениями, в связи с чем могут иметь определенное значение как в естественных зарослях, так и с целью введения в культуру.

В заключение мы считаем не лишним еще раз отметить важность более широкого, углубленного и планомерного изучения видов природной флоры в культуре, ибо только таким путем можно установить ряд очень важных систематических, биологических, хозяйственных и других особенностей растений, совершенно ускользающих от глаза исследователя при работе с гербарным материалом или при беглом ознакомлении



Рис. 2. Часть соцветия *Eremurus tauricus* Stev. из-под Новороссийска.

с растениями в полевых условиях. Для этого нужно, по нашему мнению, соответствующим образом наладить работу густой сети ботанических садов страны по пересмотру видов природной флоры СССР в культуре и подготовке издания «Природная флора СССР в культуре».

Литература

В у л ь ф Е. В. (1926). Происхождение флоры Крыма. Зап. Крымск. общ. естествоиспыт. и любит. природы, IX. — В у л ь ф Е. В. (1929). Керченский полуостров и его растительность в связи с вопросом о происхождении флоры Крыма. Зап. Крымск. общ. естествоиспыт. и любит. природы, XI. — Г р о с с г е й м А. А. (1940). Флора Кавказа, II. — Г р о с с г е й м А. А. (1949). Определитель растений Кавказа. — К о т о в М. І., В. В. П р о т о п о п о в а. (1960). Знахідка кримської орхідеї-ремнепелюсника козлиного *Himantoglossum caprinum* (M. B.) Spreng. на Кавказі. Укр. бот. журн., XVII, 2. — К у з н е ц о в Н. И. (1909). Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции. Зап. имп. Акад. наук, VII сер. по физ.-мат. отделению, XXIV, 1. — Л и п с к и й В. И. (1891). Некоторые особенности в растительности Новороссийска (Черноморского округа). Вестн. естествозн., 2. — Р у б ц о в Н. И. (1960). Понтида. Природа, 8. — Р у б ц о в Н. И., Л. А. П р и в а л о в а. (1961). Опыт сопоставления флор Горного Крыма и Западного Закавказья. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, XXXV. — (С т е в е н Х. Х.) S t e v e n Ch. (1832).

Observationes in plantas rossicas et descriptiones specierum novarum. Bull. de la Société imperiale des Naturalistes de Moscou, IV. — Сукачев В. Н. (1906). О новой для Крыма сосне. Бот. журн., изд. отд. ботаники СПб. общ. естествоиспыт., I, 1. — Тарасова Т. Л. (1955). К биологии среднеазиатских видов рода *Eremurus*. Бюлл. Главн. Бот. сада АН СССР, 20. — (Федченко О. А.) Fedtschenko O. (1909). *Eremurus*. Kritische Übersicht der Gattung. Зап. имп. Акад. наук, VIII сер. по физ.-мат. отделению, XXIII, 8. — Юзепчук С. В. (1951). Заметки о некоторых новых, критических и редких растениях крымской флоры. Бот. матер. гербария Бот. инст. АН СССР, XIV.

Центральный республиканский
ботанический сад
Академии наук Украинской ССР,
Киев.

(Получено 15 VIII 1962).

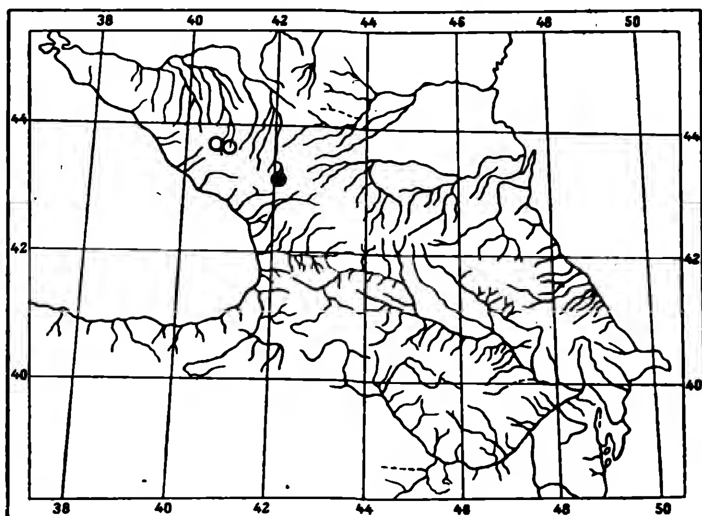
УДК 582.57 (479)

М. Д. Алтухов

НОВЫЕ НАХОДКИ *TULIPA LIPSKYI* GROSSH. НА КАВКАЗЕ

С 1 рисунком

Высокогорный эндем Кавказа тюльпан Липского *Tulipa lipskyi* Grossh. произрастает в альпийском поясе по травянистым склонам на высоте 2700—3000 м над ур. м. (Гроссгейм, 1928, 1940, 1949; Флора СССР, 1935). Этот тюльпан был описан В. И. Липским в 1902 г. в «Трудах Тифлисского ботанического сада» как *T. caucasica* по сборам 1900 г., произведенным Н. Десулави в верховьях р. Кубани в районе Учкулана. Впоследствии А. А. Гроссгеймом (1928) он был переименован в *T. lipskyi*.



Ареал *Tulipa lipskyi* Grossh.

● — классическое местонахождение; ○ — новые местонахождения.

За прошедшие 60 лет в литературе не имеется сведений о сборах и новых местопроизрастаниях этого тюльпана. Классическое местонахождение *T. lipskyi* в районе Учкулана являлось до сего времени единственным.

В конце июня 1958 г. совместно с группой студентов Ростовского и Львовского университетов нами был найден *T. lipskyi* почти у вершины горы Ятыргварта, в междуречье Малой Лабы и ее левого притока Уруштена. Тюльпан был собран в фазе массового цветения в альпийском поясе (2750 м над ур. м.) на крутом юго-восточном склоне кобрезиево-пестроовсяницевого луга. Скромные сине-фиолетовые цветки тюльпана терялись в довольно высоком травостое с господством *Festuca varia* Haenke и *Elyna schoenoides* C. A. M. В начале июля 1959 г. *T. lipskyi* был собран автором восточнее г. Ятыргварта на хребте Сергиев Гай, одном из отрогов хребта Магишо, расположенного в междуречье Большой и Малой Лабы, в альпийском поясе (2400 м над ур. м.) на сильнощебнистом юго-восточном склоне (см. рисунок).

Новые местонахождения очень узких по своему распространению эндемов, каким является и *T. lipskyi*, имеют большое значение для познания происхождения этих

эндемов, для установления их связи с родственными видами растений. Произрастание на Кавказе этого единственного высокогорного вида тюльпана заставляет искать эти связи с растениями более низких поясов. Наше растение относится к секции *Eristemones* Boiss. От всех кавказских видов тюльпана оно отличается небольшим ростом, тупыми долями околоцветника; по величине луковицы приближается к *T. biflora* L., а по наружному облику к *T. polychroma* Stapf (Липский, 1902). С. С. Харкевич (1954) указывает, что *T. lipskyi* имеет связи с *T. bibersteiniana* Schult., относящимся к той же секции *Eristemones* и широкораспространенным на степях и лесных полянах в Восточной Европе, на Кавказе и в некоторых районах Западной Сибири и Средней Азии.

Наши находки новых местонахождений *T. lipskyi* несколько расширяют ареал этого чрезвычайно редкого эндемика Кавказа. Тюльпан Липского, кроме того, очень красив, в качестве декоративного растения он является объектом культуры, его можно встретить в ботанических садах и собраниях коллекционеров.

Литература

Гроссгейм А. А. (1928, 1940). Флора Кавказа, 1 (1928), 2 (1940). — Гроссгейм А. А. (1949). Определитель растений Кавказа. — Флора СССР, IV (1935). — Харкевич С. С. (1954). Роль четвертичного эпейрогенеза в формировании высокогорной флоры Большого Кавказа. Бот. журн., 4.

Кавказский государственный заповедник.

(Получено 21 I 1963).

УДК 633.2/.3 : 631.8

И. Г. Бутов

ИЗМЕНЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУПП ТРАВ ГОРНЫХ ЛУГОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ УДОБРЕНИЙ

Работы по улучшению лугов показывают, что применение минеральных удобрений не только повышает сбор сена, но и изменяет соотношение хозяйственных групп трав в желательном направлении. Т. А. Работновым (1948 г.) и Ш. А. Агабабяном (1950 г.) было установлено, что под влиянием фосфорных удобрений продуктивность горных лугов Кавказа изменяется в сторону значительного увеличения количества бобовых в травостое.

Улучшение лугов минеральными удобрениями является в условиях гор наиболее доступным в организационном и экономическом отношениях мероприятием. Кабардино-Балкарская сельскохозяйственная опытная станция в последние годы разрабатывает приемы улучшения горных лугов удобрениями. Работа ведется на землепользовании колхозов «Путь к коммунизму» и им. Мусукаева б. Эльбрусского района и колхоза «Голубое озеро» б. Советского района.

Луг землепользования колхоза «Путь к коммунизму» расположен в переходной лесо-степной зоне, на участке с лугово-черноземновидной почвой среднего механического состава, юго-западным уклоном 25—30°, слабой задерненностью, разнотравно-злаково-бобово-осоковой растительностью. Луг колхоза имени Мусукаева характеризуется черноземновидными почвами легкого механического состава, средней задернованностью, северо-восточным уклоном 25—30°, разнотравно-бобово-осоко-злаковой растительностью и относится к остепненным лугам. Землепользование колхоза «Голубое озеро» расположено в лесной зоне, луг характеризуется разнотравно-злаково-бобово-осоковой растительностью со средней задерненностью и незначительным северо-восточным уклоном поверхности.

В качестве азотного удобрения была использована аммиачная селитра, калийного удобрения — хлористый калий и фосфорного — суперфосфат. В колхозах «Путь к коммунизму» и «Голубое озеро» перегной вносился с навозом крупного рогатого скота из куч многолетней давности, а в колхозе им. Мусукаева использовался навоз овец. Удобрения вносились ранней весной вручную. Повторность опыта 4-кратная. Применение удобрений позволило увеличить сбор сена в 1.5—2 раза. В проведенной нами работе особое внимание обращает на себя изменение соотношения хозяйственных групп трав, что видно из данных, представленных в табл. 1. Так, применение для улучшения луга фосфора из расчета 45 кг/га действующего начала при ежегодном внесении увеличило содержание бобовых трав в сене в среднем по трем участкам с 21.3 до 28.7%; от внесения через год по 90 кг/га действующего вещества фосфора увеличило его с 21.3 до 35.2 %, а под влиянием калийного удобрения не отмечено никаких заметных изменений как по сбору сена, так и в соотношении хозяйственных групп трав.

Применение перегноя в количестве 5 т/га увеличило количество злаковых и снизило несколько бобовые и осоковые травы. 10 т/га перегноя повысили сбор сена в 2 раза, при этом на 6.4% возросло количество разнотравья и несколько снизилось содержание бобовых трав. Смесь перегноя с суперфосфатом (90 и 135 кг) наряду с увеличением сбора сена увеличивает содержание в сене бобовых трав на 15—17%.

Таблица 1

Влияние удобрений на изменение соотношения хозяйственных групп трав (среднее по лугам трех колхозов)

Варианты опыта	Процентное соотношение хозяйственных групп трав в среднем с трех участков улучшенных лугов			
	злаковые	бобовые	разнотравье	осоковые
Контроль	11.3	21.3	52.7	14.7
P — 45 кг/га	12.3	28.7	40.0	19.0
P — 90 кг/га	13.6	35.2	37.6	13.6
P — 135 кг/га	10.0	47.1	29.3	13.6
Перегной — 5 т/га	19.3	19.3	52.1	9.3
Перегной — 10 т/га	12.5	18.6	59.1	9.8
Перегной — 10 т/га + P — 45 кг/га	12.1	17.2	57.2	13.5
Перегной — 10 т/га + P — 90 кг/га	16.8	38.4	38.7	6.1
Перегной — 10 т/га + P — 135 кг/га	20.3	36.6	33.9	9.2
K — 45 кг/га один раз в 3 года	11.7	22.3	50.7	15.3
P — 45 + K — 45 кг/га одинраз в 3 года	20.2	30.5	33.8	15.5
N — 45, P — 45, K — 45 кг/га один раз в 3 года	14.7	19.0	55.1	11.2

Анализ луговых бобовых растений, проведенный при опытах в колхозе «Путь к коммунизму», показал (табл. 2), что под влиянием фосфора количество междоузлий на побегах возросло незначительно, вместе с тем заметно увеличились высота растений и количество побегов на растении.

Таблица 2

Результаты анализа подопытных растений

Варианты опыта	Клевер красный			Эспарцет Биберштейна		
	количество побегов	высота (в см)	число междоузлий самого развитого побега	количество побегов	высота (в см)	число междоузлий наиболее развитого побега
Контроль	15	18.1	8	9	16.3	8
P — 45 кг/га	30	25.8	8	13	23.3	8
P — 90 кг/га	31	27.3	8	18	25.1	9
P — 135 кг/га	41	31.1	9	22	27.3	9
Перегной — 5 т/га	19	26.2	8	10	22.4	8
Перегной — 10 т/га	24	32.1	8	13	28.1	9
Перегной — 10 т/га + P — 45 кг/га	27	39.4	9	14	29.3	9
Перегной 10 т/га + P — 90 кг/га	29	37.5	9	19	29.4	9
Перегной — 10 т/га + P — 135 кг/га	39	47.0	9	20	33.2	9
K — 45 кг/га	16	25.7	8	8	15.7	8
P — 45, K — 45 кг/га	30	21.7	8	13	25.1	8
N — 45, P — 45, K — 45 кг/га	23	28.2	8	13	26.3	8

На участке, улучшенном с внесением удобрений, число побегов на растениях клевера красного не превышало 15, в то время как под влиянием фосфора оно возросло до 31—41, а у эспарцета — с 9 до 22. Приведенные нами данные показывают, что увеличение бобовых трав в сене на фоне фосфорного удобрения и смесей их с перегноем произошло за счет повышения мощности побегообразования.

Не исключено также, что увеличение количества трав произошло за счет выхода части растений клевера и эспарцета, а также других бобовых трав из угнетенного в активное состояние.

Резкое увеличение бобовых трав в травостое естественных лугов Кабардино-Балкарии произошло потому, что в химическом составе почв улучшаемых лугов количе-

ство фосфора, по данным определения агрохимической лаборатории нашей станции, не превышает 3—3.5 мг на 100 г почвы.

Полученные результаты позволяют нам рекомендовать предгорным и горным колхозам и совхозам Северного Кавказа общедоступные приемы улучшения лугов удобрениями.

Кабардино-Балкарская
сельскохозяйственная
опытная станция,
г. Нальчик.

(Получено 31 VII 1962).

УДК 561 (571.61+571.62)

М. М. Кошман

ТРЕТИЧНАЯ ФЛОРА БИКИНСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

С 3 таблицами рисунков

Ископаемая флора третичных отложений Дальнего Востока до настоящего времени еще мало исследована. Между тем в связи с изучением угленосности и возможной газонефтеносности третичных отложений Хабаровского края и Амурской области разработка их стратиграфии приобретает сейчас большое значение и требует в свою очередь детального изучения остатков ископаемой флоры и пресноводной фауны. Материалом для данной статьи послужили сборы ископаемых растений из Бикинского буроугольного месторождения, где в 1959 г. нами впервые была собрана из кернов буровых скважин коллекция отпечатков. Всего было отобрано 200 штуфов с остатками растений, среди которых установлено 22 вида.

Бикинское буроугольное месторождение расположено у подножия западных отрогов хребта Сихотэ-Алинь в низменности вблизи ст. Бурлит (ДВ ж. д.). Максимальная мощность третичных угленосных отложений платформенного лимнического типа превышает 1800 м. Они расчленены геологом М. С. Петренко и другими на три согласно между собой залегающие свиты: нижнюю угленосную (850 м), непродуктивную (200 м) и верхнюю угленосную (750 м).

В нижней свите обнаружена фауна пресноводных моллюсков. По заключению Г. Г. Мартинсона, она представлена Unio sp., Viviparus sp., Sphaerium sp. Из флоры здесь установлены *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer.

В непродуктивной свите найдена обильная фауна: Viviparus leei Hsu, V. cf. lecythoides Bens., Unio cf. douglasiae Grif., Micromelania bikinensis Mart., Tulatoma tulatomoides (Jen.), Anodonta sp., Pisidium compacta Mart., а также минерализованные остатки костистых рыб, чешуя, жвалы мелких членистоногих и остракоды Eucypricus sp. Ископаемая флора представлена: *Metasequoia distisha* (Heer) Miki, *Ulmus longifolia* Ung., *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown, *Alangium aequalifolium* (Goepp.) Krysht. et Bors., *Ulmus* sp.

В верхней свите, в первом верхнем горизонте, установлены *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Carpinus grandis* Ung., *Juglans acuminata* A. Br., *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown.

Во втором горизонте обнаружена фауна моллюсков: Unio sp., Viviparus sp. и редкие остатки костистых рыб, чешуя, жвалы мелких членистоногих. Флора здесь представлена: *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Ulmus carpinoides* Goepp., *Zelkova ungeri* Kov., *Rhamnus* cf. *rectinervis* Heer, *Rhamnus gaudinii* Heer, *Alangium aequalifolium* (Goepp.) Krysht. et Bors., *Alnus* sp.

Третий горизонт характеризуется обилием растительных остатков и фауны. Последняя представлена: Viviparus leei Hsu, Unio elegantus Mart., Unio douglasiae var. fossilis Mart., Micromelania bikinensis Mart., Anodonta sp., Sphaerium sp. cf. subsolidum Clessin, Bithynia sp., а также остракодами Candoniella sp. Флорой охарактеризованы все вмещающие уголь отложения. Здесь установлены *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Ulmus carpinoides* Goepp., *Juglans acuminata* A. Br., *Liquidambar europaea* A. Br., *Betula prisca* Ett., *B. macrophylla* (Goepp.) Heer, *Alnus* sp., *Euonymus celastrophylla* Baik., *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown, *Viburnum* sp.

В четвертом горизонте из моллюсков обнаружены Viviparus leei Hsu, Viviparus leei var. distincta Hsu, Viviparus sp. Флора: *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown, *Alangium aequalifolium* (Goepp.) Krysht. et Bors.

При рассмотрении всего комплекса палеонтологических остатков, обнаруженных в угленосных отложениях Бикинского месторождения, можно сделать следующие выводы.

1. Пресноводная фауна, по мнению Г. Г. Мартинсона, наиболее близка к среднемиоценовой фауне устьдавыдовской свиты Приморского края. Виды Limnoscapha lanceolata, Unio elegantus, известные также в угловской палеогеновой свите, допускают, по мнению Г. Г. Мартинсона, более древний (олигоценовый) возраст бикинской толщи. Он считает, что бóльшая часть бикинской толщи относится к нижнему-среднему миоцену, в то же время им не исключается принадлежность более глубоких

горизонтов к олигоценовому возрасту. Однако если учесть стратиграфическое размещение пресноводной фауны, то станет очевидным, что и в верхней свите, так же как и в непродуктивной, присутствуют олигоценовые и миоценовые виды. Таким образом, пресноводная фауна характерна для широкого возрастного интервала от эоцена олигоцена (угловская свита) до среднего миоцена (усть-давыдовская свита).

2. Растительные остатки распределяются в разрезе неравномерно. Из 22 видов 18 обнаружены только в верхней свите, причем наибольшее скопление растительных остатков отмечается в третьем горизонте свиты.

3. В составе бикинской флоры нами установлены следующие виды: *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer, *Arundo* sp., *Juglans acuminata* A. Br., *Alnus* sp., *Betula prisca* Ett., *B. macrophylla* (Goepp.) Heer, *Ulmus carpinoides* Goepp., *U. longifolia* Ung., *Ulmus* sp., *Zelkova ungeri* Kov., *Pterocarya* sp., *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown, *Liquidambar europaea* A. Br., *Carpinus grandis* Heer, *Rhamnus gaudinii* Heer, *Rhamnus* cf. *rectinervis* Heer, *Alangium aequalifolium* (Goepp.) Krysht. et Bors., *Euonymus celastrophylla* Baik., *Viburnum* sp.

Как видно, бикинская флора характеризуется сравнительно однообразным комплексом растений. Наибольшее число отпечатков принадлежит к семействам *Betulaceae*, *Ulmaceae*, *Juglandaceae*, *Cercidiphyllaceae*, *Taxodiaceae*. Наиболее обильно представлены *Metasequoia disticha*, *Alangium aequalifolium*, *Ulmus carpinoides*, *Euonymus celastrophylla*, *Cercidiphyllum crenatum*.

Бикинская флора относится к тургайскому типу флоры, имевшему широкое развитие в Азии в олигоцене и в миоцене. По составу она наиболее близка к палеогеновой флоре надеждинской свиты Приморья и к нижнедуйской флоре Сахалина. Количество общих форм здесь достигает 18. С миоценовой флорой верхнедуйской свиты Сахалина и усть-давыдовской свиты Приморья также имеется много общих форм — 14—16. Однако миоценовая флора Приморья и Сахалина имеет в своем составе более молодые формы.

Исходя из вышеизложенного, возраст бикинской буроугольной толщи может быть определен в целом в пределах от олигоцена до низов нижнего миоцена включительно.

ОПИСАНИЕ РАСТЕНИЙ

Ginkgo adiantoides (Ung.) Heer

1868. Heer, Flora fossilis arctica, I, p. 183, t. XLVII, fig. 4, 14.
1914. Константов, Третичная флора Белогорского обнажения в низовье р. Буреи, стр. 15, табл. IV, фиг. 2, 5, 6.
1956. Борсук, Палеогеновая флора Сахалина, стр. 15, табл. I, фиг. 4, 5.

Местонахождение. Верхняя угленосная свита.

Имеется один плохо сохранившийся отпечаток неполного листа *Ginkgo adiantoides* с нерасчлененной листовой пластинкой и густыми (на 1 см до 20) дихотомически ветвящимися жилками. Край листа слабо волнистый.

На Дальнем Востоке данный вид установлен в верхнемеловых и третичных отложениях Сахалина, в цагаянской свите Амура и Буреи, в олигоцене Уссурийского края.

Taxodium dubium (Sternb.) Heer

1878. *Taxodium distichum miocenicum*, Heer, Beiträge zur fossilen flora Sibiriens, p. 33, t. VIII, fig. 25; t. IX, fig. 1; t. XV, fig. 1, 2.
1913. *Taxodium dubium*, Константов, Несколько представителей из миоценовых отложений в низовьях р. Буреи, стр. 411, табл. XVII, фиг. 3, 4.
1921. Криштофович, О третичной флоре бухты Посьет, стр. 12, 16, табл. I, фиг. 3.
1957. Криштофович и др., Олигоценовая флора г. Ашутас, стр. 53, табл. IV, фиг. 1—10.

Местонахождение. Нижняя угленосная свита.

Остатки *Taxodium dubium* гораздо менее многочисленны, нежели сходной с ними по внешнему виду *Metasequoia disticha*. Это небольшие (от 1.0 до 3.0 см) веточки. Хвоя относительно нежные, тонкие, от 0.5 до 2.3 см длины и 0.1 см ширины, к верхушке заостренные. Хорошо сохранилась продольная полосчатость побега, характерная для рода *Taxodium*.

Этот вид встречается на Дальнем Востоке в отложениях цагаянской свиты Амура и Буреи, на Сахалине с эоцена до верхнего миоцена. Известен он в палеогеновых отложениях Камчатки, в олигоценовых отложениях Посьета и Амагу, в усть-суйфунской свите Приморья (в. миоцен).

Metasequoia disticha (Heer) Miki

Табл. I, *1*, *2*, *3*

1941. Miki, On the change of flora in Eastern Asia, p. 262, t. VIII, fig. A—G.
1878. *Sequoia langsdorfii*, Heer, Miocene flora der Insel Sachalin, p. 22, t. I, fig. 11.
1913. Константов, Флора миоценовых отложений р. Буреи, стр. 409, табл. XVII, фиг. 1, 2.

1956. *Metasequoia disticha*, Криштофович и др., Олигоценовая флора горы Ашутас, стр. 55, табл. I, фиг. 15—19; табл. II.
1956. Борсук, Палеогеновая флора Сахалина, стр. 16, табл. I, фиг. 6, 10—13.

Местонахождение. Встречается повсеместно в бикинской угленосной толще.

Отпечатки побегов *Metasequoia disticha* являются преобладающими среди ископаемых растений описываемой коллекции. Большинство побегов характеризуется крупным размером, достигая 6 см длины и 3 см ширины, а также густым расположением хвой. Хвои почти на всем протяжении имеют параллельные края, внезапно закругляясь у верхушки. Они почти сидячие, с коротким черешком, низбегающим на побег с образованием косых и ясно заметных рубцов. Длина хвой колеблется от 10 до 20 мм, ширина от 1 до 2.5 мм, но преобладают хвои 15 мм длины и около 1.5 мм ширины. Средняя жилка выражена отчетливо.

Этот вид широко распространен в верхнемеловых и третичных отложениях Дальнего Востока.

Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer

1921. Криштофович, О третичной флоре бухты Посьет, стр. 17, табл. I, фиг. 4.
1946. Криштофович, Миоценовые растения из суйфунской свиты, стр. 17.

Местонахождение. Нижняя угленосная свита.

Имеется всего лишь один отпечаток небольшого побега *Glyptostrobus europaeus*. Длина побега 3.5 см. Хвои короткие (1—1.5 мм), игловидные, несколько серповидно изогнутые. Отпечаток идентичен отпечатку, описанному Криштофовичем из олигоценовых отложений Приморья (Криштофович, 1921а, табл. I, фиг. 4).

Данный вид известен на Дальнем Востоке из верхнего мела Амура и Буреи, палеогена и миоцена Сахалина, из эоцена и олигоцена Приморья, Камчатки.

Juglans acuminata A. Br.

Табл. I, *4*

1878. Heer, Miocene Flora der Insel Sachalin, p. 41, t. X, fig. 8—11.
1915. Янишевский, О миоценовой флоре окрестностей Томска, стр. 7, табл. I, фиг. 9; табл. II, фиг. 5, 7.
1936. Hollick, The Tertiary floras of Alaska, p. 77, t. CXVII, fig. 10.

Местонахождение. Верхняя угленосная свита.

В коллекции находятся два неполных отпечатка листочков, принадлежащих *Juglans acuminata*. Листья овальной формы с несимметричным основанием и цельным краем. Вторичные жилки в количестве 8 пар отходят от главной жилки под углом 65°; не достигая края листа они дугообразно изгибаются и соединяются, образуя вдоль него петли. Промежуточные вторичные жилки не сохранились.

Отпечатки по форме листочков, по их жилкованию имеют полное сходство с листочками *Juglans acuminata*. Из наиболее сходных с нашими отпечатками являются некоторые, описанные М. Э. Янишевским из миоценовых отложений г. Томска (Янишевский, 1945, табл. III, фиг. 1, 5, 7, 9).

Betula prisca Ett.

Табл. I, *5*

1936. Hollick, The Tertiary floras of Alaska, p. 91, t. L, fig. 3a; t. LII, fig. 2.
1956. Борсук, Палеогеновая флора Сахалина, стр. 29, табл. V, фиг. 7.
1956. Криштофович и др., Олигоценовая флора горы Ашутас, стр. 92, табл. XXII, фиг. 16.

Местонахождение. Верхняя угленосная свита.

В коллекции *Betula prisca* представлена только одним отпечатком листа. Лист продолговато-овальный, коротко заостренный, размером 3.7 см в длину, 1.7 см в ширину. Край листа неравномернопильчатый с отогнутыми зубцами. Вторичные жилки в числе 6 с каждой стороны, почти прямые, отходят от главной под углом 40° и заканчиваются в зубцах. Третичные жилки образуют сетку из мелких угловатых ячеек.

Рассмотренный отпечаток обнаруживает полное сходство с известными в литературе изображениями листьев *Betula prisca*. Особенно он близок к экземплярам из Казахстана, описанным Грубовым (Криштофович и др., 1956, табл. XXII, фиг. 2), а также Борсук с Сахалина (Борсук, 1956, табл. V, фиг. 7).

На Дальнем Востоке данный вид известен из палеогена и миоцена Сахалина, олигоцена Приморья.

Betula macrophylla (Goepp.) Heer

Табл. I, *6*

1876. Heer, Beiträge zur foss. flora Spitzbergens, p. 71, t. 28, fig. 60.
1856. Борсук, Палеогеновая флора Сахалина, стр. 30, табл. V, фиг. 1.

Местонахождение. Верхняя угленосная свита.

Имеется отпечаток почти полного листа *Betula macrophylla*, основание листа немного повреждено. Лист широкояйцевидный с постепенно суживающейся заострен-

ной верхушкой, длина 7 см, ширина 4 см. Край листа двояко-зубчатый. Зубцы первого порядка острые с дополнительными более мелкими зубчиками на длинной наружной стороне. Вторичные жилки в количестве 8 пар, чередующиеся, слабо изогнутые, отходят от главной под углом 50° и заканчиваются в крупных зубцах, около края они дают ответвления, идущие также в мелкие зубчики. Третичные жилки видны отчетливо, тонкие, слегка извилистые, почти перпендикулярные вторичным жилкам.

Рассмотренный отпечаток особенно близок к листьям, описанным Геппертом из третичных отложений Силезии (Goeppert, 1855 г.) под названием *Alnus macrophylla*. Также близка к нашему отпечатку *Betula macrophylla*, приведенная Борсук из палеогена Сахалина (Борсук, 1956).

Carpinus grandis Heer

Табл. I, *7*, *8*

1868. Heer, Flora fossilis arctica, I, p. 103, t. X; t. IX, fig. 9.
1878. Heer, Miocene Flora der Insel Sachalin, p. 34, t. V, fig. 11—13; t. VIII; t. IX, fig. 1—4.
1936. Hollick, The Tertiary floras of Alaska, p. 84, t. XLVII, fig. 7a; t. XLIX, fig. 1; t. L., fig. 9.

Местонахождение. Верхняя угленосная свита.

Этот вид представлен в коллекции двумя неполными удлиненноовальными листьями: один — 5.5 см длины и 2.7 см ширины, другой — 6.5 см длины и 4.5 см ширины. Главная жилка прямая, от нее отходит под углом 30° до 8 пар вторичных жилок, заканчивающихся в зубцах. Третичные жилки плохо сохранились. Двоякая зубчатость края особенно отчетливо видна в верхней части листа.

Рассмотренные отпечатки обнаруживают наибольшее сходство с отпечатками *Carpinus grandis*, описанными Геером с Сахалина (Heer, 1878a, t. VIII, fig. 2; t. IX, fig. 1, 2).

На Дальнем Востоке данный вид известен из палеогена и миоцена Сахалина, из олигоцена и миоцена Приморья (Амагу, Сихотэ-Алинь).

Ulmus carpinoides Goepp.

Табл. II, *1*

1936. Hollick, The Tertiary floras of Alaska, p. 105, t. LI, fig. 1, 2.
1956. Криштофович и др., Олигоценовая флора горы Ашутас, стр. 107, табл. XXXIX, фиг. 1, 5.

Местонахождение. Верхняя угленосная свита.

Мы располагаем 10 отпечатками листьев *Ulmus carpinoides* различной сохранности. Наиболее полно сохранившийся лист изображен на табл. II, фиг. 1. Лист удлиненноовальный с несимметричным закругленным основанием. Длина его около 4.5 см, ширина 2.5 см. Край листа неясно двоякозубчатый. Вторичные жилки в числе 13, прямые, слегка изгибаются у края, отходят от главной под углом 45°. Лишь одна из жилок вильчато разветвляется. Третичные жилки слегка извилистые, тесно расположенные, иногда разветвленные, они ответвляются от вторичных почти под прямым углом, образуя между ними вытянутые прямоугольные ячейки.

Данный вид на Дальнем Востоке был впервые описан из усть-суйфунской свиты Приморья. Он также известен в миоценовых отложениях Сахалина.

Ulmus-longifolia Ung.

1888. *Carpiniphyllum pyramidale*, Nathorst, Zur fossilen Flora Japans, p. 23, t. VIII, fig. 1—3, 6—8.
1955. *Ulmus longifolia*, Горбунов, Атлас руководящих форм, стр. 223, табл. XXXIX, фиг. 2.

Местонахождение. Непродуктивная свита.

К этому виду может быть отнесен один неполный удлиненноовальный лист с узким закругленным основанием. Край листа и его верхушка не сохранились. Вторичные жилки в числе 10 отходят от главной под углом 40°. В нижней части листа они расположены несколько гуще, чем в середине и в верхней части. Жилки местами вильчато разветвляются. Хорошо заметны третичные жилки, густо расположенные между вторичными жилками. Длина листа около 6 см, ширина 2.5 см.

Рассмотренный отпечаток особенно близок к образцу, приводимому Горбуновым из третичных отложений Западной Сибири.

Данный вид на Дальнем Востоке известен в палеогене и в миоцене Сахалина, а также Приморья; широко распространен в третичных отложениях Западной Сибири.

Zelkova ungeri Kov.

Табл. II, *2*

1888. *Planera ungeri*, Heer, Miocene Flora v. Sachalin, p. 40, t. IX, fig. 10.
1839. *Zelkova ungeri*, Пояркова, К изучению флоры Буреинского и Амурского цагаяна, стр. 676, рис. 26.



1



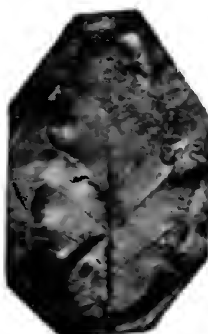
2



3



4



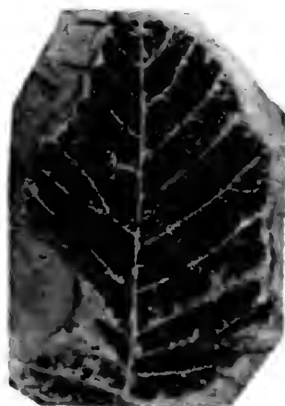
5



6



7



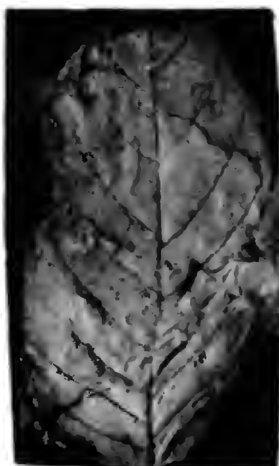
8

Таблица I

1—3 — *Metasequoia disticha* (Heer) Miki. Непродуктивная, верхняя угленосная свита. Обр. 3, 5, 6; *4* — *Juglans acuminata* A. Br. Верхняя угленосная свита. Обр. 34; *5* — *Betula prisca* Ett. Верхняя угленосная свита. Обр. 51; *6* — *Betula macrophylla* (Goepp.) Heer. Верхняя угленосная свита. Обр. 49; *7*, *8* — *Carpinus grandis* Heer. Верхняя угленосная свита. Обр. 46, 57.



1



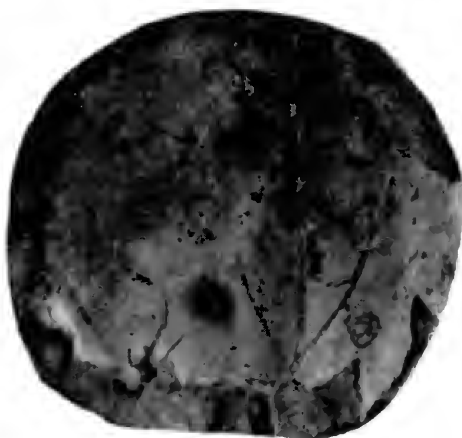
2



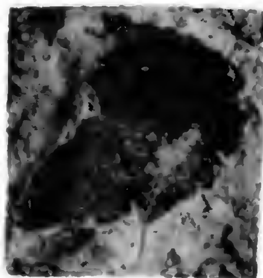
3



4



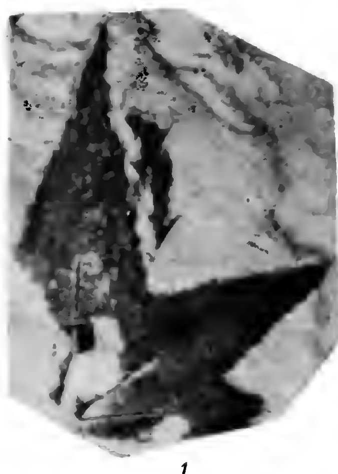
5



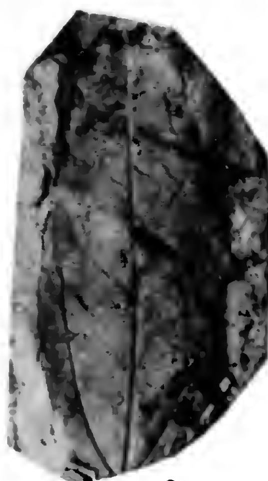
6

Таблица II

1 — *Ulmus carpinoides* Goepp. Верхняя угленосная свита. Обр. 37; 2 — *Zelkova ungeri* Kov. Верхняя угленосная свита. Обр. 48; 3, 4, 5, 6 — *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown. Непродуктивная свита. Обр. 47, 17. Верхняя угленосная свита. Обр. 15, 19.



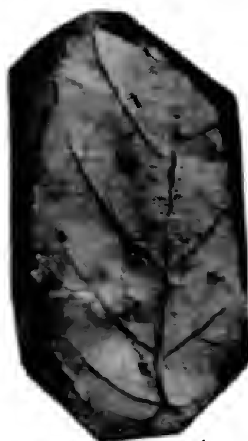
1



2



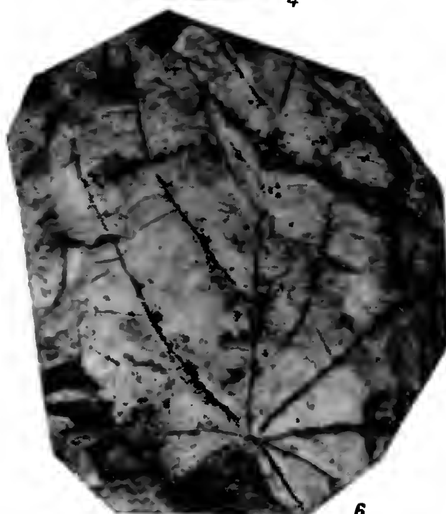
3



4



5



6

Таблица III

1 — *Liquidambar europaea* A. Br. Верхняя угленосная свита. Обр. 47; 2 — *Euonymus celastrophylla* Baik. Верхняя угленосная свита. Обр. 26; 3, 4 — *Rhamnus gaudinii* Heer. Отпечаток и противоотпечаток. Верхняя угленосная свита. Обр. 29; 5, 6 — *Alangium aequalifolium* (Goepp.) Krysht. et Bors. Непродуктивная свита. Обр. 20. Верхняя угленосная свита. Обр. 23.

1956. Криштофович и др., Олигоценовая флора горы Ашутас, стр. 112, табл. XXXIX, фиг. 7.

Местонахождение. Верхняя угленосная свита.

В коллекции имеется неполный отпечаток листа *Zelkova ungeri*, лишенный верхушки и с частично обломанным краем. Хорошо видны характерные крупные, несколько вперед изогнутые простые зубцы, в которых оканчиваются вторичные жилки. Длина листа около 6.5 см, ширина 3 см.

Вид известен на Дальнем Востоке из палеогена Приморья (Посьет, п-ов Речной), Амурского Цагаяна (Горящие горы), а также из палеогена и миоцена Сахалина.

Cercidiphyllum crenatum (Ung.) Brown

Табл. II, *4*, *5*, *6*

1935. Brown, Mioc. leaves, fruits and seeds from Idaho, p. 575, t. XVIII, fig. 1, 6, 8—10.

1956. Криштофович и др., Олигоценовая флора горы Ашутас, стр. 115, табл. XI, фиг. 5.

1956. Борсук, Палеогеновая флора Сахалина, стр. 47, табл. X, фиг. 1.

Местонахождение. Непродуктивная свита, верхняя угленосная свита.

Сохранилось 7 отпечатков листьев различной сохранности, отнесенных к *Cercidiphyllum crenatum*. Листья округлые, длина их 3—7 см, ширина 3—6 см. Основание широкое, иногда слегка сердцевидное. Край мелко выемчатозубчатый, иногда мелкогородчатый. От основания главной жилки отходят базальные в количестве трех пар. Базальные жилки внутренней пары отходят под углом 25—40° и, дугообразно изгибаясь, круто поднимаются вверх почти до верхушки листа; внешняя пара базальных жилок отходит под углом 60—65°; третья пара слабых базальных жилок отходит под углом 90°. От главной жилки в верхней половине листа отходят 5—6 пар вторичных жилок. От внешней стороны базальных жилок отходят 4—5 ответвлений, которые петлевидно соединяются между собой у края листа. Сеть третичных жилок заметна лишь на двух отпечатках, она образована редко расположенными угловато изломанными жилками, соединенными поперечными анастомозами.

На Дальнем Востоке данный вид встречается от верхнего эоцена до миоцена (Приморье); известен также из палеогена Сахалина.

Liquidambar europaea A. Br.

Табл. III, *1*

1915. Янишевский, О миоценовой флоре окрестностей Томска, стр. 10, табл. IV, фиг. 1, 2, 3, 4, 6.

1956. Борсук, Палеогеновая флора Сахалина, стр. 55, табл. XI, фиг. 5.

Местонахождение. Верхняя угленосная свита.

В коллекции имеется один неполный, но хорошо сохранившийся отпечаток листа с пятью вытянутыми тонко заостренными лопастями, средняя лопасть крупнее боковых. Длина листа 5.7 см. Угол между центральной лопастью и верхней боковой прямой, а между нижними и верхними лопастями угол более острый. Хорошо сохранились вторичные жилки, сеть третичных жилок незаметна. Край листа мелкопильчатый.

Описанный отпечаток листа особенно сходен с образцом из палеогена Сахалина (Борсук, 1956).

На Дальнем Востоке вид известен из олигоцена и миоцена Приморья, а также из палеогена и миоцена Сахалина.

Euonymus celastrophylla Baik.

Табл. III, *2*

1956. *Euonymus celastrophylla*, Борсук, Палеогеновая флора Сахалина, стр. 65, табл. XII, фиг. 4, 5; табл. XVII, фиг. 1—5; табл. XVIII, фиг. 2.

Местонахождение. Верхняя угленосная свита.

К этому виду относятся 10 отпечатков листьев. Наиболее полно сохранившийся лист ланцетовидно-эллиптический, с суженным закругленным основанием и заостренной верхушкой. Наибольшая ширина листа находится в нижней трети, откуда он к верхушке постепенно суживается. Длина листа 6.5 см, ширина 2.5 см. У основания листа заметна пара базальных жилок, круто поднимающихся вверх до 1/3 длины листа. Вторичные жилки в количестве четырех несильно изогнуты и высоко поднимаются к краю листа, где они теряются. Первая пара вторичных жилок отстоит от базальных на расстоянии, несколько превышающем расстояние между последующими вторичными жилками. Между базальными жилками и первой парой вторичных наблюдаются короткие дополнительные жилки. Такие же неясно выраженные жилки прослеживаются и между вторичными жилками. Край листа мелкопильчатый.

Рассмотренные отпечатки вполне аналогичны экземплярам, описанным из нижнедуйской и верхнедуйской свит Сахалина. Тем не менее у некоторых наших образцов, в отличие от сахалинских, базальные жилки поднимаются более высоко, достигая

1/3—1/2 длины листа. Указанные отличия, видимо, не настолько существенны, чтобы данные отпечатки рассматривать как разные виды.

Вид известен из палеогена и миоцена Сахалина.

Rhamnus gaudinii Heer

Табл. III, *3*

1936. Hollick, The Tertiary floras of Alaska, p. 139, t. XXVIII, fig. 4, 5.
1956. Борсук, Палеогеновая флора Сахалина, стр. 69, табл. XVIII, фиг. 3—5.

Местонахождение. Верхняя угленосная свита.

Имеется отпечаток листа с поврежденным краем и обломанной верхней частью. Лист яйцевидный, слегка несимметричный, с закругленным основанием; средняя часть наиболее широкая. Длина листа около 5.7 см, ширина 3.5 см. Главная жилка у самого основания слегка отклоняется в сторону. Вторичных жилок по 4 с каждой стороны. Они отходят от главной под углом 40° и дугообразно поднимаются к краю листа, где, не доходя до него, петлевидно соединяются между собой. Прекрасно сохранилась сеть третичных жилок, которая состоит из мелких многоугольников неправильной формы. Край листа мелкопильчатый.

Рассмотренный отпечаток вполне соответствует отпечаткам листьев, впервые описанным Геером из аквитана Швейцарии (Heer, 1859). Листья *Rhamnus gaudinii*, описанные Голликом из третичных отложений Аляски (Hollick, 1936) отличаются от бикинского отпечатка более узкой формой листа и более густым расположением вторичных жилок.

На Дальнем Востоке вид известен из палеогена Приморья, палеогена и миоцена Сахалина.

Rhamnus cf. *rectinervis* Heer

1921. Криштофович, Третичные растения с р. Амагу, стр. 9, табл. III, фиг. 2.

Местонахождение. Верхняя угленосная свита.

В коллекции имеется один неполный отпечаток листа, очень близкий к *Rhamnus rectinervis*. Лист ланцетно-эллиптический, с частично оборванным основанием и верхушкой. Длина листа около 6 см, наибольшая ширина в средней части листа 2.7 см. Вторичные жилки в числе 6 пар. Они чередующиеся, слегка дугообразно изогнутые, отходят от главной под углом 25—30° и высоко поднимаются к краю листа, где петлевидно соединяются между собой: Сеть третичных жилок не сохранилась. Край листа цельный.

Рассмотренный отпечаток близок к листьям *Rhamnus rectinervis* из аквитана Швейцарии, но недостаточная сохранность не позволяет с полной уверенностью отнести рассмотренный отпечаток к данному виду.

На Дальнем Востоке данный вид отмечается из палеогена Приморья (Амагу).

Alangium aequalifolium (Goepp.) Krysht. et Bors.

Табл. III, *5*, *6*

1936. Криштофович и Борсук, Миоценовые растения с р. Иртыша, стр. 300, табл. V, фиг. 1—8; табл. VI, фиг. 2—3.
1956. Борсук, Палеогеновая флора Сахалина, стр. 76, табл. XIX, фиг. 3, 6, 7.

Местонахождение. Непродуктивная свита, верхняя угленосная свита.

Этот вид представлен несколькими отпечатками листьев; отпечатки представляют собой лишь части крупных листьев, тем не менее благодаря большому количеству остатков различных участков листьев можно вполне определенно выяснить все особенности цельного листа. Наиболее полный отпечаток изображен на табл. III, *5*. У него отсутствует лишь верхушка, а также частично оборван край с левой стороны. Главная жилка слабо изогнута, от нее под углом 45° отходят 4 пары боковых высоко поднимающихся вверх жилок, соединяющихся между собой у самого края листа. С внешней стороны базальных жилок отходят 6 ответвлений, которые дугообразно соединяются у края листа. Отпечаток хорошо сохранившейся нижней части листа изображен на табл. III, *6*. Здесь ясно видно несимметричное основание пластинки листа.

Данный вид известен на Дальнем Востоке из палеогена и миоцена Сахалина и из олигоцена и миоцена Приморья.

Литература

Борсук М. О. (1956). Палеогеновая флора Сахалина, Тр. ВСЕГЕИ, 12. — Константов С. В. (1913). Некоторые представители флоры миоценовых отложений, развитых в низовьях р. Буреи. Изв. геолог. ком., XXXII. — Криштофович А. Н. (1921а). О третичной флоре бухты Посьет. Матер. по геолог. и полезн. ископ. Д. Востока, 11. — Криштофович А. Н. (1921б). Третичные растения с р. Амагу Приморской обл. Матер. по геолог. и полезн. ископ. Д. Востока, 15. — Криштофович А. Н. и М. И. Борсук. (1939). Миоценовые растения с р.

Иртыша, близ г. Тары в Зап. Сибири. Пробл. палеонт., V. — Криштофович А. Н. (1946). Миоценовые растения из суйфунской свиты Уссур. края. Бот. журн., 4. — Криштофович А. Н., И. В. Палибин, А. В. Ярмоленко, К. К. Шапаренко, Г. Н. Байковская, В. И. Грубов, И. А. Ильинская. (1956). Олигоценовая флора г. Ашутас в Казахстане. Тр. БИН, сер. VIII, Палеоботаника, 1. — Пояркова А. И. (1940). К изучению ископаемых флор буреинского и амурского Цагаяна. Сб. памяти акад. В. Л. Комарова. — Халфин и др. (1955). Атлас руководящих форм фауны и флоры Западной Сибири. — Янишевский М. Э. (1915). О миоценовой флоре окрестностей Томска. Тр. геолог. ком., нов. сер., 131. — Heer O. (1859). Flora tertiaria Helvetiae, III. — Heer O. (1868). Flora fossilis arctica, I. — Heer O. (1869). Flora fossilis arctica, II. — Heer O. (1878a). Miocene Flora der Insel Sachalin. Flora foss. arctica, V. — Heer O. (1878б). Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens. Flora fossilis arctica, V, 2. — Hollick A. (1936). The Tertiary flora of Alaska, U. S. Geol. Survey. Prof. Pap. 182. — Miki S. (1941). On the change of flora Eastern Asia. Japan. Journ. of Bot., XI. — Nathorst A. (1888). Zur fossilen flora Japans. Palaeont. Abhandl., IV, 3.

Дальневосточное геологическое
управление Министерства
Геологии и охраны недр,
г. Хабаровск.

(Получено 12 V 1962).

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

УДК 581.166

Г. Г. Левин

ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ И ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ РАСТЕНИЙ

Введение

В недавно опубликованном обзоре (Левин, 1963) мы рассмотрели ряд жизненных циклов, их связи и эволюцию. В данной статье, представляющей дополнение к этому обзору, мы попытаемся вкратце охарактеризовать некоторые распространенные жизненные циклы, главным образом с точки зрения свойственных им возрастных изменений.

Многообразие жизненных циклов в значительной мере определяется вариациями индивидуальности животных и растений (см., в частности, Левин, 1963). Наряду с типичными индивидами — целостными организмами — существуют слаборазвитые (у многих одноклеточных) или редуцированные индивиды (например, гаметофит разноспоровых папоротников). Более простые индивиды нередко образуют телесно связанные комплексы — сложные индивиды (колонии вольвоксовых, кишечнополостных, кустарники, кустарнички и т. д.). Сложные индивиды состоят, следовательно, из более простых — соподчиненных или частичных индивидов (укореняющиеся побеги и парциальные кусты кустарничков, травянистых многолетников и т. д.).

Мы считаем целесообразным выделять три типа жизненных циклов: индивидуальные жизненные циклы (онтогенез), сложные циклы с чередованием типичных поколений (каждое из которых имеет свой онтогенез) и циклы переходные между ними — сложные циклы с более или менее выраженными онтогенетическими чертами (см. Левин, 1963). Переходные циклы могут возникать в результате более или менее полной редукции всех или некоторых поколений сложных циклов, которые постепенно утрачивают признаки организмов и уподобляются органам или частям последних (например, половое поколение разноспоровых папоротников и бесполое поколение мхов).

Таким образом, формирование сложных циклов с онтогенетическими чертами — следствие тенденции к слиянию чередующихся поколений в одно, результат неполной интеграции ряда индивидов в одну особь. Но такие циклы возникают и при ослаблении целостности индивидов, их постепенной дезинтеграции и расчленении на соподчиненные индивиды, при неполном разделении одного поколения на ряд поколений. Например, в процессе эволюции покрытосеменных от деревьев к кустарникам, кустарничкам и травянистым многолетникам происходило ослабление целостности особей, превращение их в сложные, более или менее расчлененные индивиды, в формы, промежуточные между особью и клоном. Жизненный цикл таких индивидов все более утрачивал черты типичного онтогенеза, преобразуясь в сложный цикл с онтогенетическими чертами.

Перейдем теперь к характеристике возрастных изменений, свойственных жизненным циклам различных типов.

Возрастные изменения в онтогенезе

Чтобы лучше представить себе характер возрастных изменений в онтогенезе, нужно определить его содержание, границы и вариации.

Онтогенез, т. е. развитие индивида, характеризуется совокупностью возрастных изменений. В число их входят все морфо-физиологические изменения, совершающиеся на протяжении жизни особи, в том числе детерминация и образование вегетативных и репродуктивных органов, стадийные изменения, старение и омоложение.

Многие исследователи началом онтогенеза считают развитие сформировавшегося зачатка (оплодотворенной яйцеклетки, споры и т. д.). Однако это представление является не совсем правильным.

Переломным моментом в онтогенезе материнской особи является изменение направления развития ее отдельных клеток или частей (а то и всей особи), дающих начало зачаткам нового поколения. Эти процессы представляют собой завершение определенных этапов онтогенеза материнского организма и начало онтогенеза дочерних индивидов.

Как отмечает А. В. Топачевский (1959, 1962), правы ученые (Навашин, Герасимова-Навашина и Яковлев, 1952, и др.), считающие, что омоложение воспроизводи-

тельных клеток происходит уже в процессе их развития (т. е. в предзародышевый период). Г. А. Шмидт (1951, 1953) различает в онтогенезе предзародышевое развитие половых клеток и зародышевое (эмбриональное) развитие. Топачевский (1962) указывает, что при метазойном типе деления (т. е. при делении в оболочке материнской клетки; см. Захваткин, 1949; Шмидт, 1951) одноклеточные водоросли в ряде случаев в своем развитии проходят следующие этапы: эмбриональный (развитие спор в оболочке материнской клетки), постэмбриональный (развитие зоо- и апланоспор вне материнской оболочки), зрелости и дедифференцировки (перед делением). В последний период материнские клетки перестают расти, питаться и подвергаются дедифференцировке и омоложению, давая начало новым особям. Топачевский, в противоположность А. А. Захваткину (1949), рассматривает дедифференцировку не как период зрелости, а считает ее периодом предзародышевого развития. В это время материнские клетки одноклеточных преобразуются в зачатки — зародыши новых индивидов. По мнению Топачевского (1962 : 187), при половом воспроизведении предзародышевый период начинается дедифференцировкой зрелых вегетативных клеток, из которых возникают гаметы, и завершается образованием зиготы.

Мы полагаем, что период дедифференцировки у одноклеточных можно рассматривать как завершение онтогенеза материнских индивидов и начало онтогенеза дочерних особей. У некоторых одноклеточных дедифференцировка не затрагивает не только оболочку материнской клетки, но и часть ее содержимого, из которого образуется так называемое остаточное тело, позже отмирающее (например, у хламидомонады). В этих случаях дедифференцировка и омоложение наблюдаются лишь у части материнского организма, дающей начало новому поколению. Только эта часть проходит предзародышевый период развития. Остальная масса материнской особи (оболочка или же оболочка с частью клеточного содержимого) стареет и умирает. Этот процесс уже напоминает до некоторой степени окончание типичного онтогенеза, сопровождающегося образованием трупа. Учитывая описанные вариации онтогенеза, предзародышевый период можно определить как этап превращения всего материнского организма или его частей в зародыши новых индивидов. В этот период завершается онтогенез материнских организмов (или заканчиваются определенные этапы его) и начинается онтогенез потомства. При этом изменяется направление возрастных изменений — происходит дедифференцировка и омоложение формирующихся зачатков. Таким образом, онтогенез начинается не тогда, когда новый индивид окончательно отделяется от материнского организма, а с началом его формирования и обособления в недрах материнской особи в результате процессов дезинтеграции и дедифференциации. После возникновения зародыша, обособившегося (если не пространственно, то, хотя бы, морфо-физиологически) от материнского организма, начинается эмбриональный период развития.

Итак, началом онтогенеза надо считать не развитие уже сформированного зачатка новой особи, а начало формирования самого зачатка (споры, гамет, почки и т. д.) или особи (например, при размножении одноклеточных делением). Исходя из этого, типичный (полный) онтогенез следует разделять на следующие возрастные этапы: предзародышевый и зародышевый (эмбриональный) периоды, периоды юности, молодости, зрелости, старения, старости и смерти. Эта периодизация, конечно, не отражает всего многообразия фаз, стадий и периодов индивидуального развития различных растений и животных, но она охватывает основные возрастные этапы типичного онтогенеза.

Типичный онтогенез характерен для целостных индивидов со всеми существенными свойствами организмов, которые размножаются сравнительно небольшими зачатками — спорами, гаметами и т. д. При наличии типичного онтогенеза организм претерпевает весьма значительные изменения с момента зарождения до конца жизни. Развиваясь из небольшого зачатка, он вырастает во много раз, испытывает сложную дифференциацию, образует вегетативные и репродуктивные органы, размножается, стареет и умирает. Но в весьма многочисленных случаях онтогенез отличается от «классической» формы, будучи не столь полным и выраженным.

Существование более простых форм онтогенеза, в котором нередко отсутствуют (или слабо выражены) отдельные стороны и этапы, присущие полному (типичному) онтогенезу, обусловлено рядом причин. Очень часто простота онтогенеза является следствием примитивности организмов, например, многих простейших и бактерий. Большое влияние на характер онтогенеза оказывает способ размножения. При образовании мелких специализированных зачатков — спор, гамет и т. д. — онтогенез, как правило, является более полным, чем при размножении путем обособления от материнского организма крупных, дифференцированных участков его тела. В первом случае имеются предзародышевый и эмбриональный периоды, в то время как во втором они могут отсутствовать.

У одноклеточных (многие простейшие, бактерии, водоросли и др.) онтогенез обычно является наиболее простым при размножении делением надвое, особенно когда отсутствует заметная дифференцировка в течение развития особи и ее дедифференцировка при обособлении дочерних индивидов (амебы, многие жгутиконосцы и др.). В этих случаях возрастные изменения в онтогенезе выражены сравнительно слабо. Периоды предзародышевый и эмбриональный, старения и старости часто отсутствуют или едва намечаются. Развитие особей здесь сокращается до отдельных (преимущественно средних) этапов или отрезков полного (типичного) онтогенеза. Но нередко формирование новых особей одноклеточных происходит путем разделения материнской особи на многочисленные мелкие зачатки. Это происходит в резуль-

тате палинтомии, т. е. повторного деления надвое, не прерываемого периодами роста (некоторые жгутиконосцы, инфузории и сине-зеленые водоросли) или множественного деления — синтомии. При синтомии материнская особь, обычно после периода питания и роста, становится многоядерной, а затем сразу распадается на соответствующее количеству ядер число клеток (споровики, некоторые жгутиконосцы и др.). Формирование мелких зачатков при повторном или множественном делении сопровождается более или менее сильной дедифференцировкой, что усиливает их сходство с зародышами; образовавшиеся зачатки вырастают во взрослых особей. При этом размеры их увеличиваются во много раз. Новые индивиды одноклеточных, как известно, могут возникать также из цист и спор (бактерии, протококковые водоросли и др.). Наконец, у одноклеточных известен и половой процесс (хламидомонады, одноклеточные сцеплянки, диатомовые, некоторые амебы и жгутиконосцы и т. д.).

Во всех этих случаях развитие индивида значительно усложняется, в той или иной мере приближаясь к типичному онтогенезу. Здесь уже появляются предзародышевый и эмбриональный периоды (формирование мелких зачатков — гамет, зигот, спор, обычно в оболочке материнской особи), более или менее отчетливо выражены этапы молодости, зрелости и образования репродуктивных зачатков, а нередко также периоды старости и смерти (отмирание части материнской особи при спорообразовании и множественном делении и т. д.).

Онтогенезу одноклеточных, как и любых организмов, свойственны этапы старения и смерти. Но в определенных условиях развитие их индивидов укорачивается настолько, что эти этапы выпадают. Многочисленные наблюдения, особенно на простейших и бактериях, показали, что во многих случаях, преимущественно в условиях застойной среды, популяции (в том числе клоны) одноклеточных после периода усиленного роста и размножения стареют и частично или полностью вымирают. В период старения популяции часть вегетативных клеток может образовать покоящиеся, репродуктивные клетки или зачатки (споры, цисты и т. д.), из которых, при улучшении условий, развиваются новые омоложенные организмы. Все эти изменения популяции являются следствием ее развития. В результате размножения составляющих ее особей питательная среда истощается, в ней накапливаются вредные продукты обмена веществ и происходят другие неблагоприятные изменения ее. Но на первых этапах развития популяции старческие изменения у большинства особей могут отсутствовать. Только единичные клетки отмирают и в это время, вследствие некоторой гетерогенности популяции и неоднородности среды, часто оказывающейся неблагоприятной в ее отдельных участках. Конечно, определенные возрастные изменения совершаются на протяжении жизни каждой особи даже в начальный период развития популяции; но они часто заканчиваются этапом зрелости, на котором происходит размножение делением, прерывающее существование материнских индивидов.

По мнению Захваткина (1949), при метазойном типе деления у одноклеточных имеются периоды: эмбриональный, постэмбриональный и зрелости. Топачевский (1962) устанавливает еще период дедифференцировки. Но оба автора не выделяют в данном случае периода старения.

Старение у одноклеточных сплошь и рядом проявляется не в онтогенезе отдельных особей, а в развитии популяции в целом, в более поздних ее генерациях. Онтогенез таких особей (если говорить о типичном, полном онтогенезе) часто не завершается, так как могут отсутствовать его последние этапы — старение и смерть. Особь, размножаясь делением, нередко прекращает свое существование до того, как она успеет состариться и умереть. Если при размножении делением онтогенез часто прерывается на этапе зрелости, а, по-видимому, нередко и раньше, то в некоторых случаях полиэмбрионии индивиды прекращают свое существование на начальных этапах онтогенеза, распадаясь на новые особи, принимающие от них эстафету жизни.

Таким образом, ряд организмов, в частности, многие бактерии, на протяжении жизни индивида проходят сравнительно небольшой путь развития, соответствующий отрезку полного (типичного) онтогенеза. И только в развитии популяции осуществляются полностью изменения, характерные для типичного онтогенеза (этапы: предзародышевый, эмбриональный, юности, молодости, зрелости, образования специальных репродуктивных зачатков, старения и смерти). Поэтому нередко можно обнаружить известную аналогию между развитием популяции одноклеточных и онтогенезом многоклеточного организма. Сходство это порой бывает настолько велико, что некоторые исследователи называют онтогенезом полный цикл развития популяции (см. Иерусалимский, 1951; Калина, 1953). Отождествление развития популяции одноклеточных с онтогенезом мы считаем недопустимым, так как это противоречит самой сущности онтогенеза — развития индивида на протяжении его жизни. Но сходство развития популяции одноклеточных с онтогенезом часто бесспорно. Отдельные поколения популяции в ряде случаев проходят различные возрастные этапы, более или менее соответствующие разным этапам типичного онтогенеза. Поэтому и неудивительно, что одноклеточные особи первых, более молодых поколений популяции, размножаясь делением, часто не старятся и не умирают. Лишь в последующих поколениях обнаруживаются явственные, все возрастающие старческие изменения, приводящие к смерти. В сущности, нечто подобное имеет место в развитии многоклеточных организмов. На первых этапах их онтогенеза клеточные поколения, размножаясь делением, как правило, не умирают, и лишь позже, в связи с процессами дифференциации, а затем старения организма, происходит их все возрастающее отмирание.

Итак, отсутствие старения и смерти при размножении делением — явление обычное как для самостоятельных индивидов одноклеточных, так и для клеточных индивидов, образующих многоклеточный организм.

Ряд ученых (Токин, 1959; Лунц, 1961, и др.) считает, что при размножении делением материнский индивид умирает, так как он перестает существовать. Однако, как справедливо указывают А. В. Нагорный (1940, 1948), П. А. Генкель (1947, 1957) и А. В. Топачевский (1962), без образования трупа и разложения организма нет смерти. По Энгельсу (1952 : 238) «Смерть есть либо разложение органического вещества, ничего не оставляющее после себя, кроме химических составных частей, образовывавших его субстанцию, либо оно оставляет после себя некий жизненный принцип, нечто более или менее тождественное с душой». Идеалистическому метафизическому представлению о смерти Энгельс противопоставляет диалектико-материалистическое понимание ее. Таким образом, без умирания живой материи, ее разложения и превращения в неживое вещество, нет смерти. Поэтому размножение делением, при котором тело материнской особи не умирает, а в более или менее преобразованном виде входит в состав дочерних особей, нельзя называть смертью. Если даже тут и отмирают отдельные частицы живой материи, то смерти индивида нет, как ее нет и при отмирании его отдельных частей (например, почек, побегов, участков коры и древесины) в период молодости и зрелости.

При неравноценном делении, более или менее приближающемся к почкованию, которое наблюдается у одноклеточных организмов, материнская особь, отделяя дочернюю, нередко не прекращает своего существования и умирает с образованием трупа лишь после ряда таких делений (см. Генкель, 1947, 1957; Вольф, 1954; Малек и др., 1954; Ленгерова и Матоушек, 1954; Стрешинский, 1955, 1956; Топачевский, 1962). Но, по-видимому, более распространенным является равноценное деление одноклеточных. При этом материнская особь порождает две (или более) дочерних и прекращает свое существование.

Наличие равноценного деления не создает каких-либо трудностей для научного понимания смерти. Энгельс (1952 : 238), критикуя представление о вечности жизни и души, писал: «Отрицание жизни по существу содержится в самой жизни, так что жизнь всегда мыслится в соотношении со своим необходимым результатом, заключающимся в ней постоянно в зародыше, — смертью. Диалектическое понимание жизни к этому и сводится».

Переход живого в неживое происходит в результате смерти. В смертности живого отражаются общие свойства материи — движение, изменение, превращение, развитие. Однако смертность живой материи в целом и любого живого существа в отдельности не означает, что это свойство всегда проявляется в жизни каждого индивида. Смерть для живых существ на определенных этапах развития — лишь возможность, которая превращается в действительность только при определенных условиях. Такими условиями являются: 1) нарушение жизнедеятельности в неблагоприятной среде, и в этом случае умереть может не только старый, но и зрелый и даже молодой организм; 2) завершение развития данной органической формы.

Старение и смерть — неизбежный результат осуществления полного жизненного цикла. Однако полный жизненный цикл далеко не всегда совпадает с жизнью одного поколения. Сложные жизненные циклы часто охватывают ряд поколений. В ряде случаев все изменения, характеризующие полный (типичный) онтогенез, осуществляются лишь с окончанием всего сложного жизненного цикла. При этом в первых поколениях цикла старение может отсутствовать (или быть слабо выражено). Индивиды этих поколений, размножаясь делением, часто не стареют и не умирают, хотя их развитие и размножение, и вызываемые ими изменения среды подготавливают старение последующих поколений. Это старение затем все усиливается и приводит к массовому вымиранию организмов. Таким образом, в полных жизненных циклах всегда обнаруживаются свойства живого стареть и умирать, но в жизни отдельных особей эти свойства могут и не проявиться. Конечно, все индивиды смертны, но если их развитие не завершается, а прерывается на этапе зрелости размножением, связанным с омоложением их тела, то смерть до поры до времени не наступает.

Энгельс, говоря о смертности живого, выразил эту мысль в максимально обобщенной форме. Если же конкретизировать ее для различных форм существования живой материи, то выясняется, что старение и смерть — неизбежный результат завершения только полных жизненных циклов. Когда такие циклы совпадают с онтогенезом — развитием индивида — последний обязательно умирает, что свойственно, в частности, высшим животным и человеку. Но когда полный жизненный цикл включает развитие ряда поколений индивидов, последние, будучи бесспорно смертными, далеко не всегда умирают (если их развитие соответствует только отрезкам полного онтогенеза).

Итак, совпадение конца существования индивида со смертью — довольно обычное, но далеко не обязательное явление. Прекращение индивидуальной жизни без смерти не редкость: это наблюдается не только при разделении материнского индивида на части (деление и некоторые случаи спорообразования у одноклеточных, черенкование ряда растений и т. д.), но и при соединении двух или нескольких индивидов в один (образование зиготы из гамет, соединение нескольких бластул кишечнополостных в один зародыш и амеб миксомицетов в один плазмодий, слияние нескольких юных губок в одну и т. д.). При этом индивидуальность исходных особей исчезает полностью или частично (при неполном делении или неполном слиянии особей,

приводящих к образованию сложных индивидов и близких к ним форм, например, при соединении амеб в плазмодий).

Не только одноклеточные организмы и репродуктивные клетки многоклеточных, но и соматические клетки последних, будучи смертными, часто не умирают. Это происходит при размножении отдельных клеток и целых организмов делением. В таких случаях следует говорить не о потенциальном бессмертии, а о потенциальной смертности всех этих форм. Здесь индивиды, прекращая свое существование, не умирают именно потому, что они преобразуются в новых индивидов.

Окончание жизни индивида в результате отмирания всего его тела и путем превращения в новые особи (размножение делением и т. д.) представляют совершенно различные явления. Но они связаны рядом переходов друг с другом. Полное отмирание индивида наблюдается в патологических случаях или у ряда особей полиморфных видов, не участвующих в размножении (рабочие пчелы и др.). Обычно же, хотя бы небольшие участки тела материнской особи превращаются в зачатки новых индивидов. Нередко эти участки больше отмирающей части (спорообразование, инцистирование, множественное деление с образованием остаточного тела у ряда одноклеточных, многие случаи вегетативного размножения у растений). И, наконец, при размножении делением возможно преобразование всего материнского индивида в дочерние без его отмирания.

Все эти факты, конечно, ни в коей мере не могут быть аргументом в пользу представлений о потенциальном бессмертии одноклеточных и зачатковых клеток многоклеточных (см., например, Вейсман, 1905 : 505). По этим метафизическим представлениям одноклеточные организмы и зачатковые клетки не развиваются и не стареют, а только растут и размножаются. В действительности, любым живым существам и их зачаткам присуще свойство стареть и умирать, но развитие их, при наличии соответствующих условий, не приводит к старению и смерти. На определенном этапе развития прогрессирующие возрастные изменения могут прерваться явлениями дедифференцировки и омоложения, в результате чего возникают новые особи или их зачатки. Таким образом, образование новых индивидов без отмирания материнского организма при его делении или молодых зачатков в зрелом (а то и старом) организме — не результат «вечной молодости» материнских особей или их частей, а следствие продолжающегося развития при изменении его направления.

Возрастные изменения в различных жизненных циклах

Разделение жизненных циклов на простые (онтогенез), сложные и переходные позволяет лучше уяснить характер возрастных изменений различных индивидов.

Когда полный жизненный цикл представляет собой онтогенез, все основные возрастные изменения, свойственные данному виду (или более мелкому таксону), совершаются на протяжении жизни индивида.[1] Особь в процессе своего развития проходит все возрастные этапы, размножается, стареет и умирает. Подобные жизненные циклы особенно характерны для целостных, хорошо развитых индивидов растений и животных, преимущественно высокоорганизованных. Сходный характер носит развитие индивидов и в сложных циклах с чередованием типичных поколений (ульва и кладофора — из зеленых водорослей, диктиота — из бурых, дафнии, коловратки и т. д.). В силу морфо-физиологических различий между разными поколениями жизненного цикла (например, между половым и бесполым поколением) они различаются по характеру возрастных изменений, но каждое из них проходит все основные возрастные этапы. Любое поколение начинает свое развитие, видимо, с полностью омоложенных зачатков, стареет и умирает. Иначе протекают возрастные изменения в переходных циклах с онтогенетическими чертами. Рассмотрим некоторые примеры.

Сложные циклы с онтогенетическими чертами свойственны равноспоровым и разноспоровым папоротникам, ламинарии и ряду других растений, у которых хотя бы одно из чередующихся поколений (обычно половое) имеет редуцированный онтогенез (см. Левин, 1963). Индивид в начале своего развития из споры или зиготы, видимо, является полностью омоложенным. Однако это не означает полной обратимости возрастных изменений при формировании зачатков каждого поколения. Такая обратимость достигается лишь при завершении полного жизненного цикла. В ряде случаев наличие вполне разъединенных поколений не исключает известной преемственности их возрастных изменений. Это нередко имеет место при вегетативном и половом размножении (старение клонов и самоопыляющихся линий).

Жизненные циклы с онтогенетическими чертами свойственны и сложным индивидам — кустарничкам, кустарникам и др. Их побеги (особенно укореняющиеся) могут проходить довольно полные циклы возрастных изменений, стареют и отмирают. Но на их возрастном состоянии в той или иной степени сказывается принадлежность к целому растительному организму. Каждое новое поколение побегов (последовательных порядков) испытывает все усиливающееся влияние возрастных изменений всего

[1] Мы исключаем здесь многочисленные случаи неполного и вообще измененного, по сравнению с нормой, развития особей одного вида, популяции и т. д. Эти отклонения, обусловленные биоценотическими и экологическими факторами, как известно, играют большую (положительную или отрицательную) роль в жизни вида. Здесь мы рассматриваем лишь возрастную цикличность при нормальном, вполне типичном, ненарушенном ходе онтогенеза.

растения, как правило, развиваясь и старея быстрее предыдущих поколений побегов. Таким образом, расчленение растения на ряд поколений побегов придает его развитию характер сложного цикла, а его целостность обусловливает онтогенетический характер этого цикла. В зависимости от преобладания расчлененности или целостности жизненный цикл растения имеет более или менее выраженный онтогенетический характер. Необратимые возрастные изменения у сложного индивида в целом, видимо, могут отсутствовать при его очень сильной расчлененности и значительной автономности его частей (клоны ряда корневищных растений, кустарничков и т. д.), в благоприятных условиях, обеспечивающих его практически неограниченное разрастание. При этом старые части таких индивидов, видимо, не влияют на возрастное состояние новых побегов и парциальных кустов. Таким образом, старение сложных индивидов как целого тем меньше, чем слабее их целостность, чем ближе они к совокупности поколений вполне самостоятельных индивидов (см. Серебряков, 1952).

Сложные циклы с онтогенетическими чертами присущи многим одноклеточным (бактериям, простейшим и др.). Некоторые из таких циклов в результате дальнейшей редукции и интеграции составляющих их поколений преобразовались в онтогенез многоклеточного организма (см. Захваткин, 1949). Предпосылкой для этого явились следующие особенности развития многих одноклеточных. При размножении делением надвое (особенно если оно не сопровождается значительной дедифференцировкой) развитие их сокращается до отдельных отрезков типичного онтогенеза. При этом полностью (или почти полностью) выпадают первые и последние этапы онтогенеза — предзародышевый и эмбриональный периоды, период старения и смерти. Онтогенез особей может сводиться преимущественно к его средним этапам (молодости и зрелости). В то же время нередко (особенно в условиях застойной среды) в ряде поколений популяции происходит нарастание возрастных изменений, приводящее к вымиранию части особей и образованию покоящихся, репродуктивных форм (спор, цист, зигот). Отдельные особи в своем развитии проходят лишь отрезки возрастных циклов, и только суммирование этих отрезков в ряде поколений дает полный цикл возрастных изменений, свойственных типичному онтогенезу. Онтогенетические черты таких циклов выступают весьма отчетливо.

Если циклы развития очень простых индивидов (бактерии и др.) часто представляют лишь отдельные этапы полного онтогенеза, то в жизненном цикле сложных индивидов (например, колоний кишечнополостных, травянистых многолетников, кустарничков, кустарников и др.) возможно многократное повторение более или менее полных онтогенетических циклов (а следовательно, и циклов старения и омоложения, стадийного развития и т. д.). Чем менее целостны сложные индивиды, чем самостоятельнее их части (особи, побеги, парциальные кусты), тем ближе развитие последних к онтогенезу, тем отчетливее выражено расчленение всего жизненного цикла сложного индивида на ряд возрастных циклов. Возрастная цикличность в развитии сложных индивидов обусловлена, следовательно, тем, что они сочетают в себе элементы единичного и множественного, представляя промежуточную ступень между вполне целостными индивидами и совокупностью их поколений. Цикличность возрастных изменений сложных индивидов, связанная с образованием новых, более или менее омоложенных частей-особей, как известно, обеспечивает продление их жизни, вегетативное разрастание и размножение.

Разделение жизненных циклов на сложные, переходные и простые (совпадающие с онтогенезом) дает дополнительные аргументы для опровержения концепции «бессмертия» одноклеточных и многоклеточных организмов при размножении их делением.

Естественная смерть — результат завершения всего жизненного цикла вида. Только в полном цикле развития осуществляются все основные процессы, свойственные жизни — рост, формообразование, размножение, старение и смерть. Все эти процессы и составляют содержание типичного (полного) онтогенеза. Поэтому старение и смерть — неизбежный результат жизни и развития индивидов, имеющих более или менее типичный онтогенез. Такой онтогенез может составлять полный жизненный цикл тех или иных видов или быть этапом более сложных циклов. Типичные сложные циклы представляют чередование поколений с полным онтогенезом; поэтому каждое из них стареет и умирает. Иная картина наблюдается в переходных жизненных циклах с онтогенетическими чертами. В этих циклах все или часть поколений проходят только отрезки полного онтогенеза. Поэтому здесь все возрастные этапы нередко завершаются лишь с окончанием полного цикла. Особи первых поколений такого цикла при размножении их делением часто не стареют (или незначительно стареют) и не умирают. Их индивидуальное существование прерывается размножением еще в зрелом или молодом возрасте. Явные старческие изменения и смерть наступают в основном лишь у особей последних поколений, завершающих жизненный цикл. Следовательно, здесь старение и смерть — необходимый результат окончания полного жизненного цикла, но не жизни отдельных особей — его звеньев.

При относительно простой структуре вида,[1] когда его элементами являются особи — носители всех основных видовых особенностей, старение и смерть составляют удел каждой из них. Иное дело полиморфные виды. Элементами, слагающими их, являются группы особей (колонии, сочетания ряда поколений сложных циклов). Только в та-

---

[1] Мы подразумеваем здесь структуру вида, обусловленную не его дифференциацией на более мелкие таксоны (подвиды, популяции и т. д.), а расчленением на различные поколения в пределах жизненного цикла.

ких группах особей (элементарных системах) представлены все основные признаки вида. Поэтому у полиморфных видов присущие им структурные и функциональные особенности, а следовательно и различные стороны (процессы) их онтогенетического развития, могут распределяться между различными особями и поколениями, входящими в состав элементарных систем вида. В таких, более или менее целостных надиндивидуальных системах (комплексах), старение и смерть (как и другие проявления и следствия жизни) в норме могут отсутствовать у многих составляющих их индивидов. У отдельных особей в ряде случаев происходят лишь некоторые формообразовательные процессы, присущие виду в целом, но могут отсутствовать репродуктивное развитие и старение.

Характерная особенность некоторых переходных жизненных циклов (с онтогенетическими чертами) — отсутствие старения и смерти многих особей их первых поколений — не исчезает и при превращении сложных жизненных циклов одноклеточных в онтогенез многоклеточного организма. Но здесь не стареют и не умирают уже не отдельные поколения одноклеточных организмов, а возникшие из них клетки многоклеточной особи. В период первоначального роста и развития многоклеточной особи они большей частью прекращают свое индивидуальное существование, не умирая, а путем деления. И лишь их более или менее отдаленные потомки испытывают старение и умирают в результате односторонней структурной и функциональной специализации (эритроциты животных, элементы склеренхимы у растений и т. д.) и неблагоприятных для их существования изменений внутренней среды, обусловленных развитием организма, а затем и его старением как целого (отмирание элементов коры и древесины и т. д.).

Таким образом, отсутствие старения и смерти отдельных самостоятельных или соподчиненных индивидов может быть результатом их неполного, незавершенного развития и принадлежности к сравнительно целостным надиндивидуальным системам (популяциям, клонам, жизненным циклам), а также к более сложным индивидам (колониям и многоклеточным организмам).

Заключение

Различие между жизненными циклами разных растений и животных проявляется и в характере возрастных изменений.

Когда полный жизненный цикл является онтогенезом, в развитии индивида проявляются все основные особенности вида (к которому он относится). Онтогенез в этом случае является достаточно типичным. Индивид в процессе своего развития претерпевает полный цикл возрастных (онтогенетических) изменений. Иная картина нередко наблюдается в сложных жизненных циклах. Возникновение таких циклов оказывает более или менее сильное воздействие на индивидуальность составляющих их поколений, а следовательно и на их онтогенез. Здесь носителем всех видовых признаков, жизненных функций и свойств становится сложный жизненный цикл в целом. Различные функции и связанные с ними структурные особенности распределяются между различными поколениями цикла. Ограничение функций отдельных поколений нередко обусловливает упрощение индивидуальности составляющих их особей и сокращение их онтогенеза до отрезков или этапов полного онтогенеза. Весь цикл возрастных изменений, характерный для типичного онтогенеза, здесь часто не совпадает с развитием отдельных индивидов и осуществляется лишь в полном жизненном цикле данного вида. Изучение полных жизненных циклов показывает, что многие признаки и процессы, свойственные тому или иному виду, нередко проявляются не в жизни отдельных индивидов, а в развитии более или менее целостных надиндивидуальных систем — клонов, популяций, совокупности чередующихся поколений сложных циклов. Так, особи первых поколений одноклеточных, образующих подобные циклы, могут не формировать репродуктивных, покоящихся форм. Испытывая определенные возрастные изменения, они часто не достигают этапа старения и смерти, так как их развитие может прерываться размножением путем деления (т. е. превращением в новые омоложенные индивиды). И лишь особи поколений, завершающих жизненный цикл, в массе стареют и умирают, а часть их дает репродуктивные клетки или зачатки. Наблюдаемое нередко отсутствие старения индивидов первых поколений какой-либо популяции не означает, что жизнь их не связана с этим процессом. Напротив, развитие и размножение этих индивидов и вызываемые ими изменения среды, а также протекающие в них более или менее выраженные возрастные изменения (которые могут усиливаться в ряде поколений) обусловливают в конечном счете явное старение и массовое отмирание их потомков. Старение и смерть здесь являются не итогом жизни единичных особей, а следствием развития популяции как целого. Но нечто подобное имеет место и в жизни многоклеточных особей. Их старение и смерть — результат развития целого организма, т. е. сложнейшей системы клеточных индивидов, хотя многие из этих индивидов не стареют и не умирают, а порождают путем деления другие клетки.

Зависимость возрастных циклов от характера индивидуальности можно схематически представить следующим образом. Очень простые или редуцированные индивиды (бактерии и др.), образующие более или менее целостные надиндивидуальные системы, могут проходить неполный путь онтогенеза, не стареть и не умирать. Целостные, хорошо развитые индивиды с типичным онтогенезом, испытывают все основные возрастные изменения и завершают свою жизнь старением и смертью. Развитие сложных индивидов, состоящих из более или менее самостоятельных частей — сопод-

чиненных индивидов, выходит за пределы онтогенеза. Соподчиненные индивиды (особи телесно единых колоний животных, побеги и парциальные кусты растений), завершая свой жизненный цикл, стареют и умирают. Поэтому в развитии сложного индивида наблюдается неоднократное повторение более или менее полных возрастных (онтогенетических) циклов, сопровождающееся периодическим отмиранием его частей. Развитие особи здесь выходит за рамки одного онтогенеза вследствие превращения ее в сложный (множественный) индивид, т. е. в результате более или менее значительного приближения к надиндивидуальной системе — клону.

Литература

Беклемишев В. Н. (1952). Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. — Вейсман А. (1905). Лекции по эволюционной теории. — Вольф З. А. (1954). Доказательство отмирания клеток в растущей культуре. Чехословацк. биолог., 3, 3. — Гартман М. (1936). Общая биология. — Генкель П. А. (1947). О физиологической неравноценности разделившихся клеток у некоторых одноклеточных организмов. Бюлл. Моск. общ. испытат. прир., отд. биолог., LII (5). — Генкель П. А. (1957). О физиологической неравноценности разделившихся клеток у некоторых одноклеточных организмов. Бюлл. Моск. общ. испытат. прир., отд. биолог., 70 (5). — Догель В. А. (1951). Общая протистология. — Догель В. А., Ю. И. Полянский, Е. М. Хейсин. (1962). Общая протозоология. — Дубровицкая Н. И. (1961). Регенерация и возрастная изменчивость растений. — Залкинд С. Я. (1953). Жизнь клеток вне организма. — Захваткин А. А. (1949). Сравнительная эмбриология низших беспозвоночных. — Иерусалимский Н. Д. (1951). Проблема онтогенеза бактерий и пути к ее разрешению. Тр. Инст. микробиолог. АН СССР, I. — Иерусалимский Н. Д. и Е. А. Рукина. (1959). Изучение условий спорообразования у бактерий методом проточных культур. Микробиолог., 28, 6. — Иорданская Н. Н. и И. Г. Серебряков. (1954). О морфогенезе жизненной формы кустарника на примере бересклета бородавчатого *Evonymus verrucosa* Scop. Бот. журн., 5. — Казарян В. О. (1959). Физиологические основы онтогенеза растений. — Калина Г. П. (1953). Эмбриогенез и онтогенез микробов. Микробиология, 22, 6. — Калинин Ф. Л. (1959). Эмбриональное развитие растений. — Кацнельсон З. С. (1963). Клеточная теория в ее историческом развитии. — Кренке Н. П. (1940). Теория циклического старения и омоложения растений и практическое ее применение. — Куперман Ф. М. (1962). Теория индивидуального развития и пути управления природой организма. — Левин Г. Г. (1961). Проблема индивидуальности у растений. Бот. журн., 3. — Левин Г. Г. (1963). Жизненные циклы растений, их связи и эволюция. — Ленгерова А. и В. Матоушек. (1954). К вопросу разницы реакции на облучение у дочерних клеток одной и той же пары. Чехословацк. биолог., 3, 3.— Лунц А. М. (1959). О взаимоотношениях между цитоплазмой и ядром в старых и молодых клетках амеб. Журн. общ. биолог., 20, 1. — Лунц А. М. (1961). Об эволюции смерти в связи с эволюцией размножения. Журн. общ. биолог., 22, 2. — Лысенко Т. Д. (1952). Агробиология. — Малек И. и др. (1954). Неравноценность клеток бактерий при делении. Чехословацк. биолог., 3, 3. — Машкин С. И. (1959). О ярусной разнокачественности тканей в связи с вопросами вегетативного размножения и клоновой селекции древесных растений. В сб.: Наследств. и изменч. раст., животн. и микроорг. Тр. конф., посвящ. 40-летию Велик. Окт. соц. рев. (8—14 окт. 1957 г.), II. — Мейсель М. Н. (1950). Функциональная морфология дрожжевых организмов. — Метальников С. И. и М. А. Галаджиев. (1916). К вопросу о бессмертии простейших одноклеточных животных. Изв. Акад. наук, X, 18. — Муромцев С. Н. (1953). Жизненный цикл у бактерий. Журн. общ. биолог., XIV, 4. — Навашин М. С., Е. Н. Герасимова-Навашина, М. С. Яковлев. (1952). О роли неклеточного живого вещества в процессе воспроизведения у растений. Изв. АН СССР, сер. биолог., 5. — Нагорный А. В. (1940). Проблема старения и долголетия. — Нагорный А. В. (1948). Старение и продление жизни. — Нагорный А. В. (1951). Основные закономерности изменения метаболизма на протяжении индивидуального развития. Тр. конф. по возрастн. измен. обмена веществ и реактивн. организма. — Персикова З. И. (1959). Формирование дерновин и жизненный цикл белоуса торчащего (*Nardus stricta*). Бюлл. Моск. общ. испытат. прир., отд. биолог., 64, 5. — Пешков М. А. (1955). Цитология бактерий. — Работнов Т. А. (1954). Работы в области изучения жизненного цикла многолетних травянистых растений в естественных ценозах. Вопр. бот., II. — Разумов В. И. (1961). Среда и развитие растений. — Рохлина Э. Я. (1936). Возрастные особенности дрожжевой клетки. — Сабинин Д. А. (1963). Физиология развития растений. — Серебряков И. Г. (1952). Морфология вегетативных органов высших растений. — Серебряков И. Г. (1955). Основные направления эволюции жизненных форм у покрытосеменных растений. Бюлл. Моск. общ. испытат. прир., отд. биолог., LX (3). — Серебряков И. Г., Н. П. Доманская и Л. С. Родман. (1954). О морфогенезе жизненной формы кустарника на примере орешника. Бюлл. Моск. общ. испытат. прир., отд. биолог., LIX (2). — Серебряков И. Г. и М. Б. Чернышева. (1955). О морфогенезе жизненной формы кустарничка у черники, брусники и некоторых болотных *Ericaceae*. Бюлл. Моск. общ. испытат. прир., отд. биолог., LX (2). — Смелов С. П. (1947). Биологические

основы луговодства. — Стрешинский М. О. (1955). Спорообразование и полярность бактериальной клетки. Журн. общ. биолог., 16, 6. — Стрешинский М. О. (1956). К проблеме особи у бактерий. Изв. АН СССР, сер. биолог., 2. — Тахтаджян А. Л. (1956). Высшие растения, I. — Токин Б. П. (1959). Регенерация и соматический эмбриогенез. — Топачевский А. В. (1959). Эмбриональное развитие и явления рекапитуляции у одноклеточных водорослей. Журн. общ. биолог., 20, 5. — Топачевский А. В. (1962). Вопросы цитологии, морфологии, биологии и филогении водорослей. — Уайт Ф. Р. (1949). Культура растительных тканей. — Шитт П. Г. (1958). Учение о росте и развитии плодовых и ягодных растений. — Шмидт Г. А. (1951). Эмбриология животных, ч. I. Общая эмбриология. — Шмидт Г. А. (1953). Эмбриология животных, ч. II. Частная эмбриология. — Энгельс Ф. (1952). Диалектика природы. — Яковлев М. С. (1956). Полиэмбриония у высших растений. В сб.: Пробл. совр. эмбриолог. Тр. совещ. эмбриолог. 25 янв. — 1 февр. 1955 г. — Bell P. R. (1959). The experimental investigation of the Pteridophyte life cycle. Journ. Linnean Soc. London, LVI, 366. — Fritsch F. E. (1956). The structure and reproduction of the algae. — Haeckel E. (1866). Generelle Morphologie der Organismen. B. 2. Allgemeine Entwickelungsgeschichte der Organismen. Кн. 5-я, Generelle Ontogenie. — Hartmann M. (1947). Allgemeine Biologie. 3-е изд. — Hertwig O. (1909). Allgemeine Biologie. 3-е изд. — Klebs G. (1903). Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen. — Korschelt E. (1924). Lebensdauer, Altern und Tod. — Schussnig B. (1954). Grundriss der Protophytologie. — Wardlaw C. W. (1955). Embryogenesis in plants. — Weismann A. (1884). Über Leben und Tod.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 27 V 1962).

УДК 575 : 635

Ф. А. Ткаченко

ГЕТЕРОЗИС И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОВОЩЕВОДСТВА

Гетерозис кукурузы, сорго и других полевых культур широко используется в практике сельского хозяйства. За последние 20 лет в нашей стране и за рубежом по этим культурам проведены важнейшие теоретические и практические исследования гетерозиса.

Усиленный рост и повышенную продуктивность гибридных растений овощных культур впервые отметил и практически использовал в овощном семеноводстве известный русский овощевод проф. М. В. Рытов (1914). Он утверждал, что перекрестное опыление различных растений делает потомство более выносливым, плодовитым и способствует улучшению качества посевного материала. Советские ученые Д. Д. Брежнев (1949), А. В. Алпатьев (1955), Е. И. Ушакова (1956) и многие другие значительно расширили научно-исследовательские и практические работы по изучению явления гетерозиса и использованию его в овощеводстве.

Изучая природу гетерозиса, его биологическую сущность, агробиологи-овощеводы исходят из того, что гетерозис не является постоянной неизменной величиной для данного гибрида F_1 и зависит не только от наследственных особенностей скрещиваемых форм, но и от условий их воспитания. Мичуринское учение считает, что гетерозис у гибридов F_1 проявляется в результате противоречивости, возникающей в зиготе при объединении в процессе оплодотворения двух различных наследственностей. Наследственность же любого организма формируется в филогенезе и онтогенезе под влиянием условий жизни.

Наши специально поставленные опыты с огурцами показали, что проявление гетерозиса в первом гибридном поколении зависит не только от подбора скрещиваемых форм, но и от агротехники выращивания родительских сортов и гибридов, а также от условий оплодотворения и формирования семян гибридов. Суть опытов состояла в том, что материнский и отцовский сорта гетерозисного гибрида огурцов 'Успех 221' выращивали на богатом и бедном агрофонах. Почва — среднемощный, малогумусный, слабовыщелоченный чернозем. На богатом фоне под зябь на 1 га вносили 30 т навоза, 2 ц суперфосфата и 1.5 ц калийной соли. Кроме того, при посеве в каждую лунку вносили перегноя-сыпца 0.5 кг, суперфосфата 8 г, аммиачной селитры 5 г, хлористого калия 2 г. В течение лета растения регулярно поливали. На бедном агрофоне удобрений не вносили, поливов не проводили. На обоих фонах за вегетационный период посевы трижды прорыхлили в поперечном и продольном направлениях конными культиваторами и четыре раза пропололи вручную.

На богатом фоне наблюдался более интенсивный рост растений исходных сортов, плети были в полтора раза длиннее, число листьев и плетей значительно больше. Зрелые семенники имели большой вес и дали более высокий выход семян. Так, по данным за 1958—1960 гг., при воспитании родительских сортов на высоком агрофоне

Таблица 1

Влияние условий воспитания родительских сортов на урожай и скороспелость огурцов гибрида 'Успех 221'

Сорт	Урожай зеленцов за 1959—1960 гг. (в ц/га)		Урожай зеленцов за первые 20 дней плодоношения (скороспелость)			
				в процентах		
	общий	товарный	в ц/га	к стандарту	к материнскому сорту	к отцовскому сорту
'Украинский ранний' (стандартный сорт, семена элитные)	347.1	296.2	141.7	100	78.4	102.8
'Посредник 97' (материнский сорт, семена элитные)	381.8	318.2	180.8	127.5	100	131.3
'Рустем 96-1' (отцовский сорт, семена элитные)	361.1	306.2	137.9	97.3	76.3	100
'Успех 221' ('Посредник 97'×'Рустем 96-1'), (гибрид F_1, родительские сорта которого выращены на богатом агрофоне)	426.2	360.8	188.4	132.9	104.2	136.6
'Успех 221' (гибрид F_1, родительские сорта которого выращены на бедном агрофоне)	408.5	347.2	180.7	127.5	99.9	131.0

урожай семян гибрида 'Успех 221' составил в среднем на один плод 4.5 г, а на бедном 2.63 г.

Гетерозисные свойства гибридных семян всегда проявлялись лучше в том случае, когда растения были выращены на богатом агрофоне (табл. 1). На проявление гетерозиса влияли также сроки скрещивания сортов и условия формирования семенников. Семенники, завязавшиеся в первую декаду от начала цветения, давали более гетерозисные гибридные семена (табл. 2).

Таблица 2

Влияние сроков скрещивания и места расположения семенников на урожай и скороспелость огурцов гибридов 'Успех 221' (1959—1960 гг.)

Сорт	Происхождение семян, срок скрещивания, место расположения семенников	Урожай зеленца в среднем за 2 года (в ц/га)		
		общий	товарный	за первые 20 дней плодоношения
'Украинский ранний' (стандарт).	Элита	308.7	266.4	161.7
'Посредник 97' (материнский сорт).	»	299.3	249.8	176.3
'Рустем 96-1' (отцовский сорт).	»	308.6	257.0	160.4
Гибрид F_1 'Успех 221'.	Гибридные семена, собранные из семенников, расположенных на главной плети и завязавшихся с 10 по 20 июля	376.2	319.4	228.3
То же.	То же, с 20 по 30 июля	340.2	282.3	195.6
»	Семена собраны из семенников, расположенных на плетях первого порядка и завязывавшихся с 10 по 20 июля	378.4	316.8	232.6
»	То же, с 20 по 30 июля	317.3	283.3	181.7

Данные табл. 1 и 2 показывают, что гибридные семена огурцов, выращенные на высоком агрофоне и при ранних сроках скрещивания, значительно превышают по урожайности не только родительские сорта, но и лучший стандартный сорт огурцов 'Украинский ранний'. Гибридные растения, выросшие из семян с богатого агрофона от первых семенников, значительно превзошли родительские сорта также и по сбору раннего зеленца за первые 20 дней плодоношения. Следовательно, эти растения были более гетерозисными и по признаку скороспелости.

Результаты этих опытов показали, что воспитание родительских сортов на богатом агротехническом фоне и хорошее завязывание семенников в начале цветения увеличивают выход гибридных семян с одного семенника, повышают их урожайные качества и усиливают гетерозис в первом поколении. Гибридные семена, формирующиеся в семенниках более позднего завязывания при недостаточной агротехнике, резко снижают, а иногда и полностью утрачивают свои гетерозисные свойства. Практикам-семеноводам необходимо это учитывать при выращивании гибридных семян огурцов.

Таким образом, нами экспериментальным путем установлены условия, способствующие усилению гетерозиса у гибридов огурцов. Это открывает новые возможности управления гетерозисом и позволяет усиливать его путем направленного воспитания скрещиваемых растений. Эти данные еще раз подтверждают выводы И. В. Мичурина, что «. . .влияние всей совокупности внешних факторов на строение организма настолько велико, что в большинстве случаев значительно подчиняет себе действие наследственной передачи качеств и свойств растений производителей» (Мичурин, 1948, 1 : 509) и что «Сложение строения гибрида зависит лишь на 1/10 часть от производителей и на 9/10 от влияния внешней среды» (1948, 3 : 451). Мичуринское понимание сущности явления гетерозиса позволяет овощеводам правильно ставить и разрешать теоретические и практические задачи, связанные с получением гетерозисных гибридов овощных культур и внедрением их в производство.

Переходим к краткому обзору практически ценных работ по гетерозису отдельных овощных культур.

Огурцы

Хотя повышенная продуктивность гибридов F_1 огурцов была отмечена исследователями очень давно, использование гетерозиса огурцов в овощеводстве стало возможным лишь после выведения специальных сортов типа 'Посредник 97', имеющих преобладающее количество растений женского типа (двудомных или частично двудомных растений). Эта работа была начата еще в 1929 г. селекционером Н. Н. Ткаченко (1956), который путем скрещивания растений женского типа образцов японского происхождения с нежинскими огурцами и дальнейшего отбора гибридных растений женского типа, вывел указанный выше сорт 'Посредник 97'. Путем свободного переопыления сорта 'Посредник 97' с сортом 'Рустем 96-1' был выведен гибрид F_1 'Успех 221', который дал хорошие показатели не только в Краснодарском крае, но и на госсортоучастках ряда областей Украинской ССР (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность и скороспелость гибрида F_1 'Успех 221'

Сорт	Урожай зеленцов				% товарных плодов в общем урожае	Урожай зеленцов за 1-ю декаду (в ц/га)
	общий (в ц/га)	товарный (в ц/га)	в % к стандарту: общий	в % к стандарту: товарный		
По данным госсортоучастков Краснодарского края за 1954 г.						
'Успех 221'	513	384	108.2	115.6	74.9	51.0
'Нежинский 12'	474	332	100	100	70.0	18.4
По данным госсортоучастков Харьковской области за 1956—1960 гг.						
'Успех 221'	198.0	130.7	111.0	117.4	66.0	31.6
'Нежинский 12'	178.3	111.3	100	100	62.4	11.0
Украинский ранний'	188.7	123.0	105.8	110.5	65.2	23.0

Кроме высокой продуктивности и скороспелости, гибрид 'Успех 221' обладает повышенной устойчивостью против неблагоприятных условий выращивания, что обеспечивает данному гибриду широкое распространение. В настоящее время гибри

'Успех 221' районирован в 29 областях, краях и республиках нашей страны. В ряде областей РСФСР и УССР налажено его семеноводство, отличающееся от семеноводства обычных сортов огурцов некоторой сложностью.

Стремясь упростить методику гибридного семеноводства, плодоовощная опытная станция ВИРа в г. Крымске Краснодарского края отселекционировала новый гетерозисный гибрид огурцов 'Первый спутник 232', представляющий собою гибридное потомство от естественного переопыления растений 10 разных сортов. В государственном сортоиспытании этот сложный гибрид огурцов превосходит по продуктивности и скороспелости все лучшие районированные сорта (табл. 4).

Методика и техника выращивания элиты и суперэлиты гибрида 'Первый спутник 232' почти не отличается от семеноводства обычных сортов и не требует проведения сложных сортовых прочисток и сборов первых зеленцов, что приходится делать при семеноводстве гибрида 'Успех 221'. Внедрение нового, наиболее скороспелого гибрида огурцов 'Первый спутник 232' в практику овощеводства позволит значительно увеличить продуктивность огуречных плантаций и расширить период выращивания свежих огурцов в открытом грунте.

Таблица 4

Характеристика гибрида 'Первый спутник 232' по данным пяти госсортоучастков Харьковской области за 1960—1961 гг.

Сорт	Урожай плодов						Качество урожая плодов (в процентах от урожая съемной спелости)			
	общий			товарный						
	ц/га	в процентах к стандартным сортам		в ц/га	в процентах к стандартным сортам		больных	желтяков	средняя вкусовая оценка (в баллах)	урожай плодов за I декаду плодоношения (в ц/га)
		'Нежинский 12'	'Украинский ранний'		'Нежинский 12'	'Украинский ранний'				
'Ракета' (новый скороспелый сорт)	232	108.9	108.4	171	133.6	115.5	0.06	5.3	3.5	22.0
'Украинский ранний' (стандарт)	214	100.5	100	148	115.6	100	0.08	7.1	4.1	29.0
'Первый спутник 232'	239	112.2	111.7	198	154.7	133.8	0.02	7.6	4.0	46.0
Нежинский 12'	213	100	99.5	128	100	86.5	0.04	13.2	4.0	14.6

Большие перспективы имеют гетерозисные гибриды огурцов и при использовании их в закрытом грунте.

Всесоюзный институт растениеводства (Александров, 1954) создал, довел до районирования и внедрения в теплицах Ленинградской и Новгородской областей гетерозисные гибриды ВИР-1 ('Клинский местный' × 'Ленинградский тепличный 231') и ВИР-2 ('Ленинградский тепличный 231' × 'Клинский местный'). По данным госсортоиспытания, эти гибриды превосходят по урожайности один из лучших тепличных сортов огурцов 'Клинский местный' в среднем на 5—6 кг с 1 м² полезной площади теплиц.

Для более южных областей, где световой режим в зимне-весенний период в теплицах складывается иначе, чем в Ленинградской области, Украинским научно-исследовательским институтом овощеводства и картофеля рекомендованы другие гетерозисные гибриды огурцов. В частности, в теплицах Харьковской области наиболее высокий урожай ранних огурцов дает гетерозисный гибрид F_1 'Клинский' × 'Украинский ранний', а также гибриды F_1 сорта 'Многоплодный' с китайскими формами.

По общему урожаю эти гибриды превосходят сорт 'Клинский местный' на 15—18%, а по отдаче ранней продукции за первые 20 дней плодоношения в 2—3 раза. Необходимо организовать плановое семеноводство лучших гетерозисных тепличных гибридов и внедрить их в закрытом грунте различных зон страны.

Томаты

Среди многочисленных исследований по гетерозису томатов большой интерес представляют теоретические и практические работы Д. Д. Брежнева (1949) и А. В. Алпатьева (1955), которые установили, что подбор для скрещивания сортов различного географического происхождения, биологические свойства которых формировались в разных экологических и почвенно-агротехнических условиях, способствует усилению гетерозиса у гибридов F_1.

В настоящее время выведены и испытываются в производственных условиях гетерозисные гибриды 'Донецкий'×'Маяк' в Украинской ССР, 'Грунтовой грибовский'×'Перемога' в Белорусской ССР, 'Пионер'×'Патриот' в центральных областях нечерноземной полосы и другие.

В Молдавской ССР широко внедряется гибрид болгарской селекции '№ 10'×'Бизон' (Х. С. Даскалов, 1956).

В 1959 г. в этой республике было выращено 40 кг гетерозисных семян томатов, в 1960 и 1961 г. их было произведено уже более чем по 100 кг.

Однако дальнейшее увеличение посевов гетерозисных гибридов томатов затрудняется большой трудоемкостью гибридизационных работ (искусственное скрещивание и кастрация цветков).

Разрабатывая менее трудоемкие способы выращивания гибридных семян помидоров, селекционеры-овощеводы пришли к выводу, что межсортовые скрещивания вполне возможно производить и без кастрации материнских цветков и тем самым значительно сократить затраты ручного труда на выращивание гибридных семян. В силу избирательной способности при оплодотворении и биологической целесообразности перекрестного опыления пыльца, собранная с растений другого сорта и нанесенная на рыльце пестика некастрированного цветка, прорастает и оплодотворяет быстрее, чем пыльца того же самого цветка.

Большой интерес представляет скрещивание штамбовых и нештамбовых сортов помидоров, которые отличаются между собой по типу листьев и по темпу роста растений уже в период рассады (3—5 настоящих листочков). Штамбовость куста — признак рецессивный. При опылении цветков штамбовых материнских растений без предварительной кастрации пыльцой нештамбового отцовского сорта обычно образуется около 10—15% негибридных плодов, из семян которых вырастут штамбовые растения материнского сорта.

Негибридные штамбовые растения отличаются от гибридных и могут быть выбракованы в период выращивания рассады без каких-либо трудностей. В поле же высаживаются только гибридные растения.

Применяя упрощенный и менее трудоемкий способ получения гибридных семян без кастрации цветков и используя для скрещивания специально подобранные штамбовые и нештамбовые родительские сорта, можно на 30—35% снизить себестоимость гибридных семян.

Наряду с этими исследованиями большой интерес представляют работы ряда опытных учреждений по выведению стерильных сортов и линий, а также форм, имеющих гетеростильные цветки и дающих при скрещивании высокогетерозисное потомство. Наличие таких сортов позволит существенно упростить технику гибридизации, снизить затраты труда на скрещивание и уменьшить стоимость гибридных семян томатов

Арбузы

По посевным площадям арбузов СССР занимает первое место в мире и этим обусловливается исключительно большое значение использования гетерозисных семян этой культуры.

Научно-исследовательские учреждения, в частности Быковская, Бирючекутская, Днепропетровская, Краснодарская овощные опытные станции, Украинский научно-исследовательский институт овощеводства и картофеля подобрали для разных почвенно-климатических зон страны пары сортов, при искусственном скрещивании которых получаются высокоурожайные гетерозисные семена.

Наиболее продуктивными гибридами F_1 арбузов являются: в Лесостепной зоне УССР — 'Скороспелка Харьковская'×'Сквирский скороспелый 10', 'Сквирский скороспелый 10'×'Любимец хутора Пятигорска', в Степной зоне УССР — 'Мелитопольский 60'×'Бирючекутский 775', в Волгоградской области — 'Мелитопольский 143'×'Стокса' и 'Мелитопольский 143'×'Белосемячко 187'.

Однако внедрение этих гибридов в сельскохозяйственное производство затрудняется отсутствием простых нетрудоемких способов выращивания гетерозисных семян.

Нами в Украинском научно-исследовательском институте овощеводства и картофеля в 1958—1961 гг. проведено сравнительное изучение различных способов выращивания гибридных семян арбузов (Ткаченко, 1959). Для скрещивания брали несколько пар сортов, но основной была комбинация 'Дынный лист'×'Сквирский скороспелый 10'. В результате этих исследований разработан простой и недорогой способ получения гибридных семян арбузов. Он состоит в естественном переопылении с участием подвезенных пчел и ручном доопылении сорта 'Дынный лист' (с нерассеченными листьями) пыльцой другого сорта, имеющего рассеченные листья и дающего в этой комбинации гетерозисный эффект. Дополнительные расходы на выращивание 1 кг семян этим способом составили в среднем 1 р. 60 к. или почти в 5.5 раза меньше, чем при искусственном скрещивании, а продуктивность гибридов первого поколения была не ниже, а даже выше. Так, гибриды от искусственного скрещивания превысили по урожаю материнский сорт 'Дынный лист' на 16%, а от естественного переопыления в сочетании с пчелоопылением и ручным доопылением на 24.1%. Прибавка товарного урожая составила соответственно 26.0 и 38.4% (табл. 5).

Этот упрощенный способ гибридизации позволяет получить на материнском сорте около 70% гибридных плодов. Но главное преимущество его состоит в том, что во время прополки бахчи можно удалить почти все негибридные растения (типа материн-

Таблица 5

Урожай арбузов стандартных сортов и гибрида первого поколения, полученного при различных способах опыления (среднее за 1958 и 1960 гг.)[1]

Сорта, гибриды и способы опыления	Общий		Товарный	
	в ц/га	в % к материнскому сорту	в ц/га	в % к материнскому сорту
'Скороспелка Харьковская' (стандарт)	187.8	—	105.0	—
'Дынный лист' (материнский)	214.2	—	129.5	—
'Дынный лист' × 'Сквирский скороспелый 10' (гибрид F_1 'Пионер Харьковский'):				
F_1 от искусственного скрещивания с кастрацией цветков	250.6	117.0	164.3	126.9
F_1 от естественного переопыления в сочетании с пчелоопылением и ручным доопылением	265.8	124.1	179.1	138.4
F_1 от естественного переопыления с участием подвезенных пчел	238.4	111.3	160.4	123.9
F_1 от естественного переопыления (без подвоза пчел)	233.4	108.9	153.8	118.8

ского сорта). Дело в том, что при скрещивании сорта 'Дынный лист', имеющего нерассеченные листовые пластинки, с другими сортами-опылителями с рассеченными пластинками у гибридов первого поколения доминирует отцовский признак — рассеченность листа. Гибриды можно различить от растений материнского сорта уже в фазе второго и третьего настоящих листьев. На участке, засеянном семенами от естественного переопыления в сочетании с пчелоопылением и ручным доопылением, после прорывки удается довести количество гибридных растений до 85—96%. Используя этот метод, мы получили гетерозисный гибрид 'Пионер Харьковский' ('Дынный лист' × ×'Сквирский скороспелый 10'), который сейчас проходит государственное сортоиспытание.

Сахарная кукуруза

В Советском Союзе наибольшее распространение сахарная кукуруза получила в Краснодарском крае и в Молдавии, где она используется для переработки консервными заводами и в свежем виде. Значительных успехов в селекционной работе с этой культурой достигла Крымская опытно-селекционная станция, которая за последние 15 лет создала и внедрила в колхозы и совхозы ряд высокопродуктивных межсортовых, сортолинейных и межлинейных гибридов первого поколения. Лучшими из них являются: гибридная популяция 'Заря 139', 'Гибрид 406', 'Гибрид 418', 'Юбилейный 427' и гибридная популяция 'Смена 144-2'. Эти гибриды превосходят районированные сорта сахарной кукурузы по урожаю на 10—30% и отличаются высокой однородностью початков по форме и размерам, а также дружным их созреванием, что очень важно для механизированной уборки урожая и переработки этого урожая на консервных заводах.

Гибридная популяция 'Смена 144-2' является одной из наиболее позднеспелых форм и дает не только высокий урожай початков, но и не уступает стандартному гибриду 'ВИР-156' по урожаю силосной массы. Поэтому 'Смена 144-2' является также лучшим гибридом силосного направления. В настоящее время успешно проводится селекционная работа по переводу этих гибридов на стерильную основу.

В результате многолетних исследований и практической селекционно-семеноводческой работы многих специализированных научных учреждений Советского Союза выведены и внедряются в колхозах и совхозах высокоурожайные гибриды первого поколения огурцов, томатов, сахарной кукурузы и арбузов.

Селекционерами-овощеводами разработан ряд теоретических вопросов, касающихся природы гетерозиса, экспериментально установлены условия воспитания (агротехнические и экологические), позволяющие усиливать гетерозис у гибридов F_1 в процессе практического семеноводства.

[1] В 1959 г. посевы были сильно побиты градом, поэтому данные урожая за тот год отсутствуют.

Дальнейшее расширение этих работ и внедрение их результатов в производство позволит в более короткие сроки решить задачу круглогодового и полного удовлетворения населения овощами.

Литература

Александров С. В. (1954). Пути селекции огурцов для закрытого грунта. Труды по прикл. бот., генет. и селекц., 31, 1. — Алпатьев А. В. (1955). Помидоры. — Брежнев Д. Д. (1949). Использование гетерозиса у томатов. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 28, 2. — Галеев Г. С. (1955). Гибриды кукурузы 'Вир'. Земледелие, 5. — Гетерозис. Сборник статей под редакцией Н. В. Турбина. (1961). — Даскалов Х. С. (1956). О получении гибридных семян помидоров в Болгарии. — Калинин М. С. (1961). Сорта и гибриды кукурузы. — Кукуруза и ее улучшение (1957). Под общ. ред. П. М. Жуковского. — Лысенко Т. Д. (1948). О гибридных семенах. Агробиология. — Мичурин И. В. (1948). Сочинения, 1, 3. — Мусийко А. С., П. Ф. Ключко. (1962). Создание и внедрение в производство новых гибридов и сортов кукурузы. Агробиология, 3. — Рытов М. В. (1914). Овощное семеноводство. — Соколов Б. П. (1954). Межлинейные гибриды кукурузы. Земледелие, 4. — Ткаченко Н. Н. (1956). Получение гибридных семян огурцов. — Ткаченко Ф. А. (1959). Выращивание гибридных семян овощных культур. — Ушакова Е. И. (1956). Методы селекции и элитного семеноводства овощных культур. — Уоллес Г. и Е. Бресман. (1954). Кукуруза и ее возделывание. — Химич Р. Е. (1935). Гетерозис у капусты. В сб. Итоги работ по селекции овощных культур Грибовской станции, 1.

Украинский
научно-исследовательский институт
овощеводства и картофеля,
Харьков.

(Получено 9 V 1962).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 632.4 : 635.21

Н. А. Наумова. Фитофтора картофеля. Издательство сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1961, М.—Л., стр. 1—184, с илл.

Книга Н. А. Наумовой, изданная Сельхозгизом в количестве 10 000 экземпляров, разошлась буквально в течение нескольких дней, и указанный тираж далеко не покрыл потребностей в этой книге. Написана хорошая, нужная книга и пример этот несомненно достоин подражания.

Книга Наумовой представляет собой обобщающую сводку обширных и разнообразных сведений, которыми располагает наука относительно фитофторы картофеля. Однако было бы не совсем правильно говорить, что эта книга является только сводкой литературных сведений, касающихся этой болезни картофеля. Свод литературных материалов представлял собой только одну из многих задач автора.

Автор книги, один из крупнейших фитопатологов, является выдающимся знатоком фитофторы картофеля, отдавшим много лет упорного, напряженного труда и неустанных стараний на изучение этой очень вредоносной болезни. В книге сосредоточено большое количество материалов, полученных автором в процессе его многолетних работ. В книге много новых мыслей, много обобщений и перспективных соображений о возможных последующих направлениях в исследовании фитофторы; обзор литературных материалов сделан с полным знанием содержания и значения работ предшествующих исследователей, там где это представлялось нужным, автор дал соответствующую оценку и отметил значение литературных источников.

В первых двух главах книги «Общий обзор» и «Биология *Phytophthora infestans*» даны сведения, имеющие широкое общее значение и представляющие собой теоретические выводы из частных исследований и вместе с тем материалы методического характера. Содержание этих двух глав дает полное представление о болезни, вводит читателя в частные разделы книги и тем самым обеспечивает наилучшее понимание этих последующих разделов. Автором здесь обобщены материалы о распространении болезни и ее вредоносности, описаны симптомы болезни и особенности возбудителя в отношении его морфологии и специализации; здесь же суммированы сведения об источниках и путях инфекции, даны сведения экологического характера относительно возбудителя болезни и описаны методы культивирования его на искусственных питательных средах. Обе эти главы дают вполне достаточные сведения для суждения о том, что представляют собою болезнь и возбудитель болезни.

Третья глава посвящена иммунитету картофеля. Вопросы иммунитета так же освещены с двух сторон, и относительно гриба в качестве возбудителя болезни, и относительно картофеля как питающего растения. Глава эта, помимо теоретического интереса, имеет большое практическое значение; назначение ее — помочь практике в получении устойчивых сортов картофеля и поддержании устойчивости при последующем возделывании картофеля.

В четвертой главе «Краткосрочный прогноз появления фитофторы» автор приводит теоретические соображения, являющиеся обоснованием для построения прогноза, а также данные о разработке прогноза в разных странах за рубежом и отдельно освещает разработку прогнозирования в нашей стране. В этих вопросах автор является наиболее крупным специалистом в СССР и сосредоточенные в этой главе сведения в большей части разработаны ею самой.

Последняя, пятая глава, освещающая методы борьбы с фитофторой, обобщает материалы предыдущих четырех глав и содержит вполне конкретные практические сведения о том, когда, как и какими средствами можно и необходимо защищать картофель от фитофторы. Освещение всех этих вопросов дано в книге разносторонне, с изложением как агротехнических, так и химических методов борьбы.

Книга Наумовой — это большой и серьезный вклад в нашу литературу по защите растений, она будет полезна как фитопатологам-исследователям, так и широкому кругу агроработников — агрономам, специалистам по защите растений и т. д.

Написана книга хорошим языком, и содержание ее вполне доступно для широкого круга читателей. Книга разошлась и переиздание ее совершенно необходимо.

Вместе с тем следует пожелать Сельхозгизу обеспечить выпуск совершенно необходимых для народного хозяйства книг подобного же характера и по другим разделам фитопатологии.

П. Н. Головин.

(Получено 10 VI 1963).

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 92

ЮРГИС ПАБРЕЖА — ПИОНЕР ЛИТОВСКОЙ БОТАНИКИ

(1771—1849)

Первоисточником литовской науки была Вильнюсская академия, учрежденная в 1579 г., преобразованная в конце XVIII в. в Высшую школу Великого Княжества Литовского (ВКЛ) (1781—1797), а после присоединения Литвы к Российской империи переименованная в Вильнюсский императорский университет (1803—1832 гг.).

В Высшей школе ВКЛ были два факультета, называемые коллегиями: Коллегия физических наук (включая медицину) и Коллегия моральных наук. В состав первой из них входила кафедра естественных наук, в которой наряду с другими дисциплинами преподавалась ботаника. Заведующими этой кафедрой в первый период работы школы были иностранные ученые — Ж. Э. Жилибер (J. E. Gilibert), Г. Форстер (G. Forster), Ф. Шпицнагель (F. Spitznagel); только начиная с 1797 г. биологические науки начал преподавать местный уроженец ботаник С. Б. Юндзилл, а после него, с 1823 г., преподавал И. Юндзилл.

Естественные науки преподавались Жилибером и Форстером на латинском языке, а Юндзиллами на польском. Научная и учебная литература старого Вильнюсского университета тоже издавалась большей частью на латинском и польском языках. Студенты литовцы считали такое положение ненормальным и настаивали на издании научной литературы на родном литовском языке. Пионером этого патриотического начинания в области ботаники был Юргис Пабрежа.

Юргис Пабрежа родился 15 января 1771 г. в околице Скуодас. Среднюю школу в Кретинге он окончил с отличием в 1791 г. Затем в Вильнюсской высшей школе изучал медицину и естественные науки, историю и некоторые предметы теологии. Ботанику в то время преподавал проф. Шпицнагель, по профессии врач, приглашенный в Вильнюсский университет из Австрии. Под его руководством Ю. Пабрежа научился определять растения.

Однако в 1794 г. в связи с событиями, вызванными национальным восстанием, вспыхнувшим под водительством Т. Костюшки, учеба Пабрежи в Вильнюсской высшей школе была прекращена и он поступил в духовную семинарию Варняй. С 1796 по 1812 г. Пабрежа исполнял обязанности викария в разных местечках Жемайтии. Ему приходилось навещать больных, часто находившихся без медицинской помощи при недостатке врачей в Жемайтии, но оказать им помощь было трудно, так как медицинские знания, полученные в Вильнюсском университете, были недостаточны. Пабрежа принялся самостоятельно изучать медицину по литературным источникам, собирать лекарственные травы и изучать способы их применения. Для распознавания лекарственных растений Пабреже пришлось заниматься определением всех растений родного края, которые он находил в своих поездках. Собранные растения он гербаризировал и таким образом собрал большой гербарный материал.

Для выяснения сомнительных вопросов, возникающих при определении, Пабрежа установил научные связи с профессорами Вильнюсского университета И. Юндзиллом и Я. Вольфгангом и посылал им некоторые гербарные листы для проверки. С И. Юндзиллом он лично познакомился в 1821 г. во время флористической экскурсии по Жемайтии. Пабрежа показал Юндзиллу свой гербарий и ознакомил его с некоторыми редкими растениями. С Я. Вольфгангом Пабрежа часто переписывался — 8 писем из этой переписки (1828 и 1829 гг.) сохранились в рукописном отделе Библиотеки АН Литовской ССР в Вильнюсе.

С 1812 по 1816 г. Пабрежа исполнял обязанности алтариста в Картене, в 1816 г. он уволился из алтарии и поступил в бернардинский монастырь в Кретинге, чтобы иметь спокойные условия для научной работы.

В Кретингском монастыре Юргис Пабрежа (получивший имя отец Амброзий) обеспечил себя научной литературой и начал обработку собранного им гербарного материала и подготовку к изданию научной литературы на литовском языке, кроме того, он преподавал в местной средней школе; много времени отнимали у него и церковные обязанности.

Свою научно-литературную деятельность Пабрежа начал с переработки «Зельника» Симона Сирениуса [1], изложив этот труд в популярной форме на польском языке; рукопись, оконченная в 1814 г., содержит 133 стр. В «Зельнике» описаны лечебные свойства разных растений.

О лекарственных растениях и их использовании Пабрежа неоднократно писал на литовском и польском языках, однако эти труды остались неопубликованными, сам автор руководствовался ими в своей лечебной работе.

Основная заслуга Пабрежи как пионера литовской ботаники состояла в разработке литовской ботанической номенклатуры и терминологии. Народные названия растений Пабрежа собирал в разных местах Жемайтии, где ему доводилось бывать. Применяя бинарную номенклатуру Линнея, он использовал народные названия растений для обозначения родов, а видовые названия переводил с латинского на литовский язык. Однако для многих более редких родов растений народных названий не оказалось. В таких случаях Пабрежа часто в качестве народных названий присваивал родам растений имена богов и героев древней литовской мифологии. Имя главного бога Перкунаса получил род *Sedum*, названный Пабрежей по-литовски Perkunute, имя бога весны Патримпаса получил род *Hippuris*, имя подземного бога Поклюса — *Sisymbrium*, именем богини пчеловодства Аустеи была названа *Jasione*, именем ведьмы Раганы назван *Clematis*, и т. д. (Dagys, 1937).

Подготовленный Пабрежей ботанический словарь (Dictionarium botanicum, 1821) содержит более 1400 названий растений; рукописи словаря сохранились в двух редакциях.

Затем Пабрежа очень подробно разработал на литовском языке терминологию по морфологии растений и подготовил ее в виде литовско-латинского словаря; рукопись хранится в библиотеке Литовского отделения Всесоюзного ботанического общества.

Разработав терминологию, Пабрежа приступил к подготовке руководства по морфологии и систематике растений («Tayslós augumyynis») на литовском языке. Эта работа была выполнена по примеру учебников для высшей школы, составленных на польском языке проф. С. Б. Юндзиллом. Рукопись этого большого труда, охватывающего LXI + 980 стр., была подготовлена в 1843 г. Пабрежа надеялся издать свой труд, необходимые для этого средства (1000 голландских гульденов) были предоставлены монастырем, но смерть автора 30 октября 1849 г. прервала подготовленную работу. Только 51 год спустя (в 1900 г.) его труд под названием «Botanika arba Taislius auguminis» (Ботаника или система растений») был издан в США литовскими эмигрантами. Опубликованы только 2 части труда — морфология растений и алфавитный список названий растений в виде литовско-латинского словаря (всего 166 стр.). Систематическое описание растений, составленное по Линнеевской системе, издательство, по-видимому, считало устаревшим и не нашло актуальным опубликовать эту основную часть труда.

Большую научную ценность для познания флоры западной части Литвы (Жемайтии) имеет оставленный Пабрежей гербарий. Долгое время он лежал в Кретингском монастыре не использованным для науки. Только в 1913 г. польский ботаник Б. Гриневецкий, проводя фитогеографические экскурсии в окрестностях литовского курорта Паланги и посетив находящийся в 12 км от Паланги Кретингский монастырь, нашел в его архивах гербарий Пабрежи и взялся его проверить и привести в порядок. Однако Гриневецкий не довел этой работы до конца, часть гербария он отослал в Одессу, куда получил назначение на работу (в качестве профессора морфологии и систематики растений), другую часть гербария он оставил в Кретинге.

Список растений гербария Пабрежи, проверенного Гриневецким, приведен в работе последнего (Hryniewiecki, 1933). Он включает 244 вида дикорастущих и 98 видов культурных или иноземных растений (всего 342 вида).

Другая часть гербария Пабрежи в 1930 г. была получена для обработки кафедрой ботаники Каунасского университета им. Витаутаса Великого из Кретингского монастыря. Эта часть гербария состояла из 229 листов. В некоторых листах было по 2 вида растений, их разъединили и всего получилось 238 листов. Они включали растения из семейств: *Taxaceae*, *Pinaceae*, *Cupressaceae*, *Cyperaceae*, *Juncaceae*, *Liliaceae* и *Orchidaceae*. Эту часть гербария проверяли К. Регель и М. Наткевичайте. Список был опубликован в работе К. Регеля (1932).

Если судить по этикеткам обоих списков (Гриневецкого и Каунасского университетов), гербарий Пабрежи собран из 81 местности. По числу видов первое место занимают окрестности местечка Гаргждай (Клайпедский район, 89 видов), второе — Кретинга (75 видов), третье — м. Жагаре (51 вид), четвертое — курорт Паланга (48 видов), пятое — м. Картена (Кретингский район, 31 вид), шестое — р. Миния (приток Немана в западной части Литвы, 31 вид), седьмое — м. Вежайчяй (Клайпедский район, 13 видов), восьмое — м. Шатейкяй (Салантайский район, 11 видов), из других местностей не более 10 видов в каждой. Таким образом, большинство гербария Пабрежи собрано в западной Литве, вблизи Балтийского моря, и только местечко Жагаре находится в северной части республики.

Кроме цветковых растений, Пабрежа собирал также мхи и лишайники. На кафедре ботаники Вильнюсского государственного университета им. В. Капсукаса имеются 3 пачки гербария споровых растений, собранных Пабрежей. Первая пачка включает 37 образцов мхов из окрестностей Паланги, эти мхи не определены. Вторая пачка включает лишайники, собранные в лесу около Паланги, — всего 99 не определенных лишайников, некоторые с примесью мхов. Третья пачка включает 18 образцов определенных лишайников с этикетками, на которых указан класс XXIV, ряд 3 (по системе Линнея) и написаны наименования на польском, латинском и литовском языках. На некоторых этикетках, например у *Lichen islandicus*, указаны лечебные свойства данного лишайника.

Ознакомление с гербарием показывает, что Пабрежа был очень старательным и усердным флористом. При сборе цветковых растений он не ограничивался определением вида, но выделял разные формы и приводил описание их на латинском языке.

К сожалению, многие листы гербария Пабрежи неизвестно куда исчезли. В 1913—1914 гг. Гриневецкий не обнаружил в его гербарии крупнейших семейств — *Gramineae*, *Potamogetonaceae*, *Ranunculaceae*, *Cruciferae*, *Labiatae* и *Compositae*. По-видимому, руководство Кретингского монастыря не оценило научного труда своего собрата и оставило после смерти ученого его гербарий и его рукописи без надлежащего надзора, видимо, очень многое из его научного наследия пропало.

Обладал Пабрежа и некоторым поэтическим талантом. Сохранились три его стихотворения, напечатанные посмертно в литовских периодических изданиях.

Юргис Пабрежа всю свою жизнь отдал служению науке и народу. Похоронен он был в Кретинге; его могила часто посещается, так как у местного населения сохранилось много светлых воспоминаний о Пабреже как о добром врачевателе, хотя со дня кончины основоположника литовской ботаники прошло уже свыше столетия.

Литература

I. Список работ Юргиса Пабрежи

1. Skutki lekarskie niektórych roślin i sposób używania tychże w rozmaitych chorobach, wyjęte z dziela Symona Syreniusa, doktora Akademii Krakowskiej (Лечебные свойства некоторых растений и способ их использования в разных болезнях, взятые из труда С. Сирениуса, доктора Краковской академии). Рукопись на польском языке, 1814, 133 стр.

2. Рукопись без заглавия о разных болезнях и их лечении, состоящая из 5 глав. На литовском языке, 144 стр.

3. Uwagi tyczące się ułożenia doskonalej flory żmudzkiej. Рукопись на польском языке о правилах составления ботанической номенклатуры для жемайтийской флоры.

4. Nomenclator Botanicus seu comparatio veteris Botanicae ad nomina Botanicae systematicae. Рукопись, представляющая пособие для сравнения синонимов в ботанической литературе, 36 стр.

5. Elencus nominum vegetabilium latino samogiticorum. Текст рукописи латинско-литовский, расположен в алфавитном порядке, 27 стр.

6. Dictionarium Botanicum Latino-Samogiticum. Латинско-литовский ботанический словарь, 1-я редакция, рукопись 16 стр., включает 860 названий растений. Предполагаемое время подготовки, написанное карандашом в конце рукописи, 1821 г. Рукопись хранится в Библиотеке Академии наук Литовской ССР.

6а. Supplementum Dictionarii Botanici Latino-Samogitici. Текст латинско-литовский, составлен в алфавитном порядке, 11 стр.

6б. Dictionarium Botanicum Latino-Samogiticum, 2-я редакция. Согласно данным П. Рушкиса, включает более 1400 названий. В конце словаря добавлены не упомянутые в нем названия, но это добавление сохранилось не полностью; количество утерянных страниц не установлено.

7. Sąąraszós Weyslu yr Skyyrtiu żemaytyszkaa-lotiinyszku (Литовско-латинский список родов и видов), 69 стр.

8. Botanica Samogitiensis. Augimiste Żemaytyny (Растительность Жемайтии). Рукопись латинско-литовская. Список растений составлен по классам. 12 листов. В конце рукописи имеется замечание: «Гербарий жемайтийской растительности проверен в Вильнюсском университете Его милостью многоуважаемым господином Вольфгангом, профессором аптекарских наук».

9. Index systematicus enumerationis plantarum indigenarum per Samogitiam a Sacerdote Georgio Ambrosio Pabreż, ex- professore Scholarum Kretingensium usque ad annum 1831 observatum. Рукопись, 85 стр.

9а, 9б. Addenda ad Indicem systematicum... Два дополнительных списка, 17 и 15 стр.

10. Wardaa taislyynie Augimiu atsyrądantiu Augmyniiczioo żemaytyynie ożweranczio saawiejy Augimes liig sziol aatrastas Żemaaytiusy, Lyituwoo, Wolyynyjoo yr Podolyjoo: só prijungsynó Waarduu paprastuuju Żemaaytyszku, Lyitóówyszku, Pruusyszku yr Laatwyszku, żmonyyms tuu Taautuu geraa żyynomu (Систематический список названий растений, находящихся в жемайтийской флоре, включающий в себя растения, до сих пор найденные в Жемайтии, Литве, Волынии и Подолии, с добавлением обычных названий жемайтийских, литовских, прусских и латвийских, людям этих народов хорошо известных). Рукопись с литовско-латинским текстом, с некоторыми названиями на латинском, немецком и польском языках, II + 205 стр. Кретинга, 1834.

11. Sryje Balsenyyny Biiluu Żemayt.-Lotinyyniu, par Kónyga Ambroziejó Paabreża sóórinktuu (Алфавитный список жемайтийско-латинских терминов, собранных ксендзом Амброзием Пабрежой). Рукопись, IV + 505 стр. Кретинга, 1834.

12. Tayslós augumyynis, kóremy taalpynas augimys ligsziol raastosys teyp muusosys kayp nekórios swetszaalys (Система растений, в которую включены как у нас до сих пор найденные растения, так и некоторые иноземные). Рукопись на литовском языке, LXI + 980 стр., подготовлена в Кретинге, 1843.

13. Botanika arba Taislius Augumiuis, parašyta kun. Ambražiejaus Pabriežos. Shenandoah, Pa., 1900. (Ботаника или система растений, написанная ксендзом Амброзием Пабрежой). На литовском языке, издано газетой «Dirva» («Нива») в США, 166 стр.

II. *Список литературы о Ю. Пабреже*

M. Wołonczewski. Žemajtiu Wiskupiste (Жемайтийское епископство). Вильнюс, 1848. Приведены биографические сведения о Ю. Пабреже.

B. Hryniewiecki. Ksiądz Jerży Pabreż (O. Ambrozy), zasłużony badacz flory Żmudzi (Ксендз Юргис Пабрежа [отец Амврозий], заслуженный исследователь Жемайтийской флоры). Оттиск из журнала «Wszechswiat». Варшава, 1914.

B. Hryniewiecki. Tentamen florae Lithuaniae. Zarys flory Litwy. Warszawa, 1933.

K. Regelis (C. Regel). Pabrėžos herbarijus (Das Herbarium Pabrėža). Mémoires de la Faculté des Sciences de l'Université de Vytautas le Grand, vol. VII, fasc. 1. Kaunas, 1932.

J. Dagys. Kaip kun. A. Pabrėža augalų vardyną kūrė (Как ксендз А. Пабрежа составлял номенклатуру растений). Журнал «Gamta» («Природа»), II. Каунас, 1937.

P. Rūškys. Kunigas Jurgis (tėvas Ambraziejus) Pabrėža, įžymus Žemaičių floristas (1771—1849) (Ксендз Юргис [отец Амврозий] Пабрежа, знатный флорист Жемайтии). Журнал «Švietimo Darbas» («Труд просвещения»), 8, Каунас, 1925.

A. Salys. Kretingos vienuolyno lietuviškieji rankraščiai (Литовские рукописи Кретингского монастыря). Журнал «Švietimo Darbas» («Труд просвещения»), № 1, Каунас, 1927.

А. Квиклите и Д. Калантайте. Коллекция лишайников и мхов Ю. Пабрежи. Научн. тр. высших учебн. завед. Лит. ССР, Биология, II, 1962.

И. Х. Дагис.

Вильнюсский государственный университет.

(Получено 5 III 1959).

Б. Н. Замятнин

УДК 580.006 (471.23—2)

О ДАТЕ ОСНОВАНИЯ АПТЕКАРСКОГО ОГОРОДА НА АПТЕКАРСКОМ ОСТРОВЕ В ПЕТЕРБУРГЕ

Ботаническому институту им. В. Л. Комарова Академии наук СССР (БИНу), ведущему свое начало от Аптекарского огорода, устроенного в Петербурге по указу Петра Первого в 1714 г., исполняется 250 лет. Уже намечаются мероприятия, связанные с этой датой, имевшей столь существенное значение для развития русской ботаники, подготавливаются издания, посвященные двухсотпятидесятилетию Ботанического сада БИН и т. д., но. . . у многих ботаников возникает недоумение — почему двухсотлетие Ботанического сада праздновалось в 1913 г., а двухсотпятидесятилетие не в 1963 г. а в 1964-м? Ведь если двухсотлетний юбилей праздновался в 1913 г., то значит сад основан в 1713 г. и двухсотпятидесятилетие следует праздновать в 1963 г.?!

Надо сказать, что до празднования двухсотлетия Ботанического сада дата его основания — 11 февраля 1714 г. ни у кого сомнения не вызывала. Эту дату во всех случаях приводит Ф. Б. Фишер (Fischer, 1844), ставший первым директором Петербургского ботанического сада после изъятия последнего из ведения Медико-хирургической академии и переименования его из Медицинского сада в Императорский ботанический сад. Дату 11 февраля 1714 г. принимает Р. Э. Траутфеттер, давший первый очерк истории сада (Trautvetter, 1837; Траутфеттер, 1873). Первоначально соглашался с этой датой и В. И. Липский (1908). Но вдруг в 1913 г. в юбилейном сборнике, посвященном двухсотлетию Ботанического сада, появилась статья В. И. Липского (1913) с длинными рассуждениями, в которых он пытается доказать, что Аптекарский огород на Аптекарском острове был основан не в 1714 г., а в 1713-м, и двухсотлетний юбилей Петербургского императорского Ботанического сада праздновался не в 1914 г., а в 1913-м.

В чем же дело? Почему вдруг изменилась дата? Почему потребовалось передвинуть время основания сада с 11 февраля 1714 г. на 11 декабря 1713 г., всего на два месяца, но в другой год?

Ответ на этот вопрос, по существу говоря, в том же юбилейном издании дает нам сам Липский. На стр. 9 он говорит, что Совет Ботанического сада согласился с мыслью, «что разница между моею датой и датой Фишера—Траутфеттера слишком мала, а потому, — принимая во внимание, что в 1913 г. присоединяется еще другой юбилей (50 лет пребывания Императорского Ботанического сада в ведомстве Главного Управления Землеустройства и Земледелия), что затем сюда присоединяется открытие нового Гербария и библиотеки в 1913 г., постановил ходатайствовать о праздновании 200-лет-

него юбилея в 1913 г. Особая точность даты не играла роли, так как празднование все равно может происходить лишь в летнее или сравнительно теплое время года. С этим согласилась и специальная комиссия, обсуждавшая в Департаменте Земледелия время празднования 200-летнего юбилея».

Далее Липский пишет: «От себя я, как историк Императорского Ботанического сада, мог бы прибавить еще одну причину: в 1913 г. предстоит празднование 300-летия Дома Романовых. А с воцарением Дома Романовых совпадает основание Аптекарского Приказа, т. е. того учреждения, которое сосредоточило в себе все аптекарское и врачебное дело, аптекарские сады и огороды и откуда возникли ботанические сады».

По-видимому, когда Липский подыскивал доказательства для переноса даты основания Аптекарского огорода с 1714 на 1713 г., все уже было предрешено. Как известно, 300-летие дома Романовых праздновалось по всей России с сугубой пышностью, подготавливалось заранее, за несколько лет, и предложение провести в том же году дополнительно еще одни торжества было благосклонно встречено теми, от кого зависела тогда судьба Сада. Совершенно ясно, что именно поэтому Ботаническому саду были даны средства на строительство нового здания гербария и библиотеки, которое должно было, для пущего торжества, закончить не в каком-либо другом, а тоже в 1913 г.

Пока подтверждение даты основания Аптекарского огорода бралось из исторического очерка Траутфеттера, который сам с архивными материалами не знакомился и, приводя известную дату 11 февраля 1714 г., сделал оговорку «как говорят», подчеркивая тем самым, что он дает сведения на основании устного сообщения, легко было считать эту дату условной и передвинуть ее на желаемый срок, особенно учитывая, что архив медицинской канцелярии в 1737 г. пострадал от пожара, причем почти все документы, хранившиеся там, погибли.

Но Липский предпринял широкие архивные изыскания и в числе других документов обнаружил чрезвычайно интересную запись, о которой он говорит: «Уже в конце 1912 года я нашел в архиве документ, который еще более утвердил меня в моем мнении» (стр. 17).

Этот документ представляет собой одно из дел Медицинской канцелярии 1739 г., где собраны выписки из разных документов, составляющие сводку о ходе застройки Аптекарского острова. Вот текст этой записи, полностью опубликованный Липским и воспроизведенный им фотографически на стр. 17 (Липский, 1913).

«В Медицинской канцелярии выписано: В прошлом 714 году февраля 11 дня по указу блаженные вечно достойные памяти его императорского величества за закрепью архиатера Арескина на данном под аптеку по его же императорского величества словесному указу острове (на котором посторонним людям никому кроме аптекарских служителей строиться не велено), огорожен огород и построен для житья аптекарским служителям двор мерою земли длиннику в переднем конце 161 сажень, в заднем конце 94 сажени с аршином, поперечнику в переднем конце 121 сажень, в заднем конце 103 сажени. . .», далее в этом деле идут записи, кому и сколько было отведено земли в последующие годы.

Запись эта не оставляет никаких сомнений в дате закладки Аптекарского огорода и несомненно поставила Липского в затруднительное положение — празднование юбилея назначено, здание к этому сроку строится, юбилейный сборник подготавливается к печати и вдруг подтверждается другая дата, ранее объявленная сомнительной и растяжимой.

Как добросовестный ученый, Липский не мог не опубликовать этого интереснейшего документа. Но тогда пришлось прибегнуть к сложным рассуждениям, доказывающим противное. Выход был найден в ссылке на «словесный указ» Петра, который можно было, по своему усмотрению, отнести на другой срок, чтобы утверждать, будто приведенный выше документ не опровергает, а подтверждает основание Аптекарского огорода в 1713 г. Однако чувствуя, что последнее утверждение стало очень шатким, Липский присоединяет сюда ссылку на ряд документов, говорящих о привозе в Петербург растений с разных концов страны и из-за границы в 1713 г. и позже, как бы желая показать, что эти растения доставлялись для Ботанического сада, поскольку срок привоза их совпадал с «датой основания» сада. Так на стр 69 Липский пишет: «В Государственном Архиве постоянно мне попадались сведения об этой доставке разных деревьев в Петербург».

Дело 1713 № 20: «Да выписка незарученная о садовых деревьях требуемых из Москвы в С.-Петербург» — «Письмо полковника Максима Трепова[1] из Ревеля об отправлении подлежащих в С. Петербург разных дерев» — «Письма резедента Алексеея Дашкова одно из Дрездена другое из Варшавы о буковых деревьях и протчем».

Дело 1713 № 21: «Письма Бориса Неронова из Москвы о выбранных им там и в городах разных садовых деревьев и об отправлении. . .».

Дело 1713 № 22: «Ведомость о яблонях и семенах, какие велено послать в СПБ». И так далее.

Несколько лет тому назад, совсем по другому поводу, интересуясь историей интродукции в СССР разных видов деревьев и кустраников, я предпринял просмотр этих документов, хранящихся ныне в Москве в Архиве Древних Актов.[2] Каково же

---

[1] В подлинике оказалось «Грекова»: В. И. Липский не разобрал скорописи XVIII в. и принял «Г» за «Т», а «к» за «п».

[2] Фонд 9 «Кабинет Петра Первого».

было мое удивление, когда в делах за 1713 г. я перечисленных выше документов не обнаружил. Все они оказались в деле 1714 (датированы 1714 г.). Помимо документов, приведенных Липским с изменением даты и более поздних, оказалось немало сходных документов в делах за более ранние сроки, когда о нашем Аптекарском огороде, вероятно, «и разговоров еще не было». Приведем примеры.

Дело 1704, книга № 3. Входящие письма и с ведомостями листы 493—495 содержат перечень того, что «Послано в Санкт Питер Бурх семян разных цветов и трав измайловских и покупных». То же стр. 452—453 «Роспись трав которые потребны».

Дело 1711, книга № 14, листы 784—790: «Ведомость за приписью дьяка Никифора Попова, что отправлено в Петербург из Москвы из Приказу Большого Дворца из садов дворцовых и купецких деревья и семян цветочных» и т. д.

К тому же, как и следовало ожидать, все эти документы не имеют никакого отношения к Аптекарским огородам и говорят о привозе декоративных и плодовых растений, разведение которых вовсе не входило в задачи аптекарских огородов. Растения эти предназначались для украшения царских дворцовых садов и парков, так же, как и привозимые вместе с ними разноцветные плитки и прочие предметы декорации. Таким образом, и эти документы нисколько не говорят в пользу переноса даты основания нашего Аптекарского огорода на 1713 г.

Совершенно непонятно, почему Липский приводит как доказательство того, что Аптекарский огород существовал уже в 1713 г., данные переписи и план, составленные в мае 1714 г. Ведь будучи устроенным в феврале 1714 г., Аптекарский огород все равно должен был попасть на этот план и в перепись.

В. Л. Некрасова (1950), изучавшая в подлиннике многие архивные документы и литературные данные, относящиеся к истории нашего сада, после тщательного анализа также пришла к выводу, что датой основания нашего сада следует считать 1714 г. Ею приведен ряд доводов, которые повторять здесь нет необходимости.

В подтверждение 1714 г. как даты основания сада, не безынтересно привести здесь еще один источник, на который, как это ни странно, до сих пор никто не обратил внимания. Как известно, А. С. Пушкин собирался писать историю Петра Первого, и с присущими ему упорством и энергией, с 1831 г. и до самой смерти, последовавшей в 1837 г., подбирал для этого материалы в государственных архивах. Весьма вероятно, что ему удалось видеть и такие документы, которые или не сохранились до нашего времени, или где-то хранятся, но не были нами обнаружены. Поэтому его мнение должно быть принято во внимание, а он также называет 1714 г. В подготовительных текстах к истории Петра Первого, которые не были опубликованы сразу после смерти поэта и появились в печати только после Октябрьской революции, в 1938 г., мы читаем:

«Указы 1714.

Издан указ о лихоимстве, ибо прежде противу оного ничего не было указано до того дошло, что были и подряды вымышленные. Лифляндские пленники возвращены на их жилища.

Заведен аптекарский сад. Изданы 16 морских карт Балтийскому морю (см. Ежемесячные сочинения 1761 г.)» и т. д.

В настоящее время едва ли можно сомневаться, что всю историю с переносом даты основания Аптекарского огорода с 1714 на 1713 г. следует рассматривать только как живой анекдот, характеризующий незавидное положение науки в дореволюционной России. Остается только посочувствовать нашим предшественникам, которым для улучшения условий научной работы приходилось прибегать к подобным уловкам, а также поблагодарить их за эту невинную мистификацию, которая дала возможность выстроить нынешнее здание гербария и библиотеки. Однако датой основания Аптекарского огорода, а следовательно и Ботанического института АН СССР, все же следует считать 11 февраля 1714 г., что и увековечено на мемориальной доске у входа в здание гербария и библиотеки Ботанического института АН СССР.

Литература

Липский В. И. (1908). Гербарий имп. С.-Петербургского ботанического сада (1828—1908). — Липский В. И. (1913). Исторический очерк имп. С.-Петербургского Ботанического сада. Имп. С.-Петербургск. бот. сад за 200 лет его существования (1713—1913). Юбилейное издание. Часть I. — Некрасова В. Л. (1950). К вопросу о годе основания Аптекарского огорода. Бот. журн., 6. — Пушкин А. С. (1938). Подготовительные тексты к истории Петра Первого. Полное собрание сочинений, X. — Траутфеттер Р. Э. (1873). Краткий очерк истории имп. С.-Петербургского Ботанического сада. — (Траутфеттер Р. Э.) Trautvetter R. E. (1837). Grundriss einer Geschichte der Botanik in Bezug auf Russland. — (Фишер Ф. Б.) Fischer F. (1844). Notiz uber den Kaizerlichen botanischen Garten zu St. Petersbourg. Verhandl. d. Vereins zur Beforderung d. Gartenbanes in den Königl. Preuss. Staaten, 35.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 28 XI 1962).

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 92 : 007 : 634.1/7

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ А. А. ЯЧЕВСКОГО В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО САДОВОДСТВА

(к 100-летию со дня рождения А. А. Ячевского)

Артур Артурович Ячевский известен как крупнейший ученый-миколог, организатор дела защиты растений в нашем отечестве, замечательный педагог, но не все знают его огромную общественную деятельность на пользу отечественного садоводства. О его жизни, о научной и общественной деятельности в области защиты растений опубликовано много работ.

Настоящая статья посвящена его деятельности в Российском Обществе садоводства, где он состоял вице-президентом и редактором издаваемого этим Обществом журнала «Вестника садоводства, плодоводства и огородничества». Заниматься общественной работой в то время было трудно, Общество садоводства не пользовалось той поддержкой, на которую оно могло бы рассчитывать. «Вести общественное дело, — пишет А. А. (14), — не давая ему заглохнуть, трудно везде, но в России может быть в особенности». . . Не всегда он мог поступать так, как считал необходимым. Например, сочувствуя И. В. Мичурину, он не мог помочь ему в условиях тогдашнего режима: «Вы, конечно, не можете сомневаться в моем горячем желании Вам содействовать»,— пишет он в письме к нему (23). «Ваши работы настолько ценны для России, что заслуживают всяческой поддержки. Я это уже не раз говорил многим, но у нас любят восхищаться американцами, а своих не признают или не желают замечать». Но несмотря на все трудности общественной работы в царское время, он на этом поприще плодотворно трудился много лет. Обществу садоводства он придавал большое значение как организации, ведущей большую просветительную работу среди населения. Им опубликовано свыше 40 статей по общественным вопросам и бо́льшая часть из них помещена в «Вестнике садоводства». В кратком обзоре деятельности Российского общества садоводства в 1916 г. (19) неоднократно с благодарностью упоминается имя А. А., отмечается его неутомимая и энергичная работа на пользу Общества и в особенности его деятельность в издании журнала. «Нельзя не остановиться на выдающейся и самоотверженной работе на пользу Общества вице-президента А. А. Ячевского, несущего в столь трудное и ответственное время обязанности президента Общества, председателя Наблюдательного комитета школы, редактора „Вестника садоводства“ и во всех этих сложных и трудных должностях проявляющего несокрушимую энергию и неустанно заботящегося о преуспеянии и благе Российского общества садоводства. . . В деле издания журнала с особенной благодарностью следует остановиться на деятельности его редактора вице-президента А. А. Ячевского, безвозмездно несущего редакторскую работу и неуклонно расширяющего программу журнала, улучшая вместе с тем с каждым годом его внутреннее содержание».

При ознакомлении с работами и выступлениями А. А. в этом журнале ярко вырисовывается образ истинного патриота своей родины. Он был энергичным поборником развития отечественного садоводства, считал, что садоводство в нашей стране имеет неограниченные возможности в связи с благоприятным сочетанием климатических и почвенных условий, но его тормозит засилие иностранцев. По его словам: «Развитие этого дела может до некоторой степени служить мерилом экономического благосостояния населения. . .» (7). «Но мы, увы, не умеем или не желаем пользоваться богатыми природными дарами или же отдаем их на эксплоатацию иностранцам» (15).

«Нынешняя война, — пишет А. А. (18), — раскрывшая причины многих наших неудач, и экономические недочеты, вызванные безграничным хозяйничанием. . . враждебных нам элементов. . . сразу выдвинула целый ряд первостепенной важности вопросов, разрешение которых, несомненно, поведет к полному возрождению нашей родины и к расцвету ее экономического состояния. . .». В другом месте (15) он пишет: «Такая созидательная работа может и должна быть предпринята во всех областях и, в частности, садоводство имеет перед собой в России блестящую будущность, если мы сумеем использовать теперешнее положение. . .». «Пора. . . решительно взяться за вытеснение иностранных продуктов предметами отечественного производства, нисколько им не уступающими по своим качествам. Это в высокой степени патриотическое дело. . .». «Это дело огромной государственной важности. Садоводство не есть второстепенная отрасль сельского хозяйства, как некоторые склонны предполагать, на него нельзя смотреть, как на предмет роскоши. Плоды, овощи и даже цветы со-

ставляют насущную потребность каждого; это в полном смысле слова предметы первой необходимости, которые должны быть представлены в обиходе беднейших слоев населения». В статье «О развитии садоводства в России» (17) А. А. дает схему ближайших задач отечественного садоводства и указывает меры для его развития.

Одним из коренных вопросов садовой культуры он считал производство отечественного семеноводства. «Едва ли представляется нужным доказывать, — пишет А. А. (18), — огромное значение для народного хозяйства и с государственной точки зрения необходимость организации семенных хозяйств и выведение семян. Одно уже то соображение, что на покупку семян за границу уплывает большое количество русских денег, которые нашли бы себе полезное применение в пределах нашего отечества, должно пробудить нас серьезно отнестись к этому вопросу». По проекту, представленному им от Общества в Департамент земледелия, было предложено (17): «Учредить в различных районах при школах садоводства особые показательные семенные хозяйства под руководством специального инструктора, на обязанности которого лежало бы разведение семян при школе и организация семенных насаждений у окрестных сельских хозяев». Известно (19), что благодаря инициативе А. А. Обществом был заложен отдел огородного и цветочного семеноводства при царско-славянской школе садоводства и организована в с. Всесвятском под Москвой опытная огородная станция, главной задачей которой служило выращивание огородных семян.

Семеноводство в России до 1914 г. не было развито совершенно и семенные рынки торговали заграничным товаром. С развитием военных действий ввоз семян из-за границы прекратился. Благодаря заботам и энергии А. А. (16) общество заблаговременно предприняло большую операцию по закупке семян за границей. Была испрошена ссуда из продовольственного капитала и заготовлена большая партия (3000 пудов) огородных семян для посевных целей населению в 1915 и в 1916 гг. В кратком обзоре деятельности общества в 1916 г. (19) мы читаем: «. . . успех этой операции всецело обязан деятельности вице-президента Общества А. А. Ячевского и члена правления А. А. Маслова».

Параллельно с заботой о семеноводстве А. А. доказывал патриотичность дела разведения овощей, особенно в военное время. В статье «Разводите овощи в возможно большом количестве» (20) он пишет: «Считаю своим долгом указать, что в данное время разведение овощей является насущнейшей задачей, и содействуя этому, мы тем самым исполняем патриотический долг и помогаем общему делу преодоления врага».

Важным вопросом в развитии садоводства А. А. считал заготовку семян дичков для прививки плодовых деревьев. Семена дичков ввозились из-за границы, что обусловливалось недостатком сбора их у нас. Нерациональность траты средств на это, а также частые жалобы плодоводов на недоброкачественность прививок плодовых деревьев, выращенных из заграничных семян, побудили А. А. протестовать против ввоза иностранных семян дичков. Он поставил вопрос перед Департаментом земледелия об организации сбора семян внутри страны повсеместно, при содействии казенных лесничих, учредив при лесничествах и при местных отделах Общества семенные склады. «Дичков у нас сколько угодно, — пишет А, А. (17), — и многие из них. . . не испробованы. При таких условиях для означенных семян можно было бы установить полное запрещение ввоза их из-за границы или. . . повысить пошлину до размеров запретительной ставки. . .».

Большую заботу А. А. всегда оказывал делу увеличения количества плодовых и ягодных питомников во всех уголках нашей страны для снабжения населения дешевым и доброкачественным посадочным материалом. С этой целью он в 1908 г. возглавил особую комиссию «по разработке вопроса о деятельности, целесообразности и расширении плодовых питомников при казенных лесничествах». Комиссия при самом активном участии А. А. постановила: «существующие казенные питомники. . . поддерживать и совершенствовать, а в глухих местностях. . . учреждение казенных питомников при лесничествах должно быть обязательным» (3).

Особое место в развитии отечественного садоводства А. А. уделял плодоводству. «Наши плодоводственные районы, — писал он (17), — весь юг. . . дают прекрасные плоды, по своему вкусу и разнообразию нисколько не уступающие заграничным. Между тем, с одной стороны, в столицах наблюдается огромный наплыв заграничных фруктов. . ., а с другой стороны, цена плодам стоит непомерно дорогая. . .» «К тому же нередко торговцы под названием заграничных продают русские фрукты и берут за них втридорога . . . при обилии продуктов нашего плодоводства можно было бы совершенно запретить ввоз тех из них, которые производятся у нас и это без всякого ущерба для потребителя. Что касается непомерной дороговизны плодов вообще, то она объясняется главным образом тем, что товар поступает в руки посредников оптовиков, которые являются хозяевами положения. В данном случае все усилия должны быть направлены к устранению этих посредников».

Самыми целесообразными мерами для охранения потребителя от произвола оптовиков А. А. считал широкую организацию продажи плодов на комиссионных началах. Российское общество плодоводства учредило товарищество, которое присылаемые производителями плоды и овощи продавало на комиссионных началах. Со своей стороны Общество садоводства по инициативе А. А. в своем вновь строящемся здании запроектировало устройство обширных холодильников для хранения плодов и овощей и организацию комиссионной продажи их в широких размерах (17, 13).

Патриотическое лицо А. А. Ячевского проявляется во всем, даже в таких вопросах, которые чужды ему как ученому. Задумываясь о судьбах отечественного садоводства, он четко и часто заострял вопрос о значении сбыта плодов. В статье «О сбыте наших

плодов на заграничных рынках» (5) он пишет: «Мне уже давно представляется, что Общество садоводства имело бы перед собой широкие горизонты и, несомненно, сослужило бы громадную службу отечеству, если бы оно наметило в числе своих очередных задач содействие. . . по сбыту продуктов». В этой статье А. А. перечисляет, какие мероприятия необходимо предпринять Обществу по улучшению сбыта плодов и широкой доступности их для большинства населения: образование фруктовой биржи, учреждаемые обществами садоводства и плодоводства комиссионные агентуры, аукционная продажа плодов оптом и др. «У нас более чем где-либо, — пишет А. А., — общества могли бы оказать громадное влияние на урегулирование спроса и предложения и обеспечить правильный сбыт, без которого дальнейшее развитие плодоводства совершенно немыслимо». «Еще недалеко то время, когда единственным промышленным плодоводственным районом являлся Крым, но вот почти на наших глазах создаются все новые промышленные центры и благодаря столь поучительным выставкам-ярмаркам . . мы, так сказать, присутствуем при постепенном неудержимом развитии этой отрасли сельского хозяйства, которая, по моему глубокому убеждению, должна считаться основою будущего благосостояния русского земледельческого населения. . .». Далее А. А. мечтает: «В какой-нибудь десяток-другой лет, в связи с настоящим переворотом экономического строя русского крестьянства, можно ожидать, что все указанные выше необъятные пространства покроются садами и что это вовсе не мечта, а действительность».

Он многократно приводил примеры, что наши плоды блестяще выдерживают конкуренцию на международных рынках. «Летом 1907 г., посетив Мангеймскую юбилейную выставку садоводства, я имел случай убедиться лишний раз, что наши плоды как по внешности, так и по качествам не только не уступают заграничным, но весьма часто их превосходят, причем весьма важным преимуществом является то обстоятельство, что у нас плоды сохраняются гораздо лучше и более продолжительное время, чем за границей. . . Можно себе представить, что наши плоды, если бы они были более известны Западу, несомненно, находили бы себе широкий сбыт» (5) «. . . мы могли бы не только снабжать всю Россию своими продуктами, но еще и завоевать мировой рынок и вытеснить иностранные товары» (7). «. .. нельзя льстить себя надеждой, что одних внутренних рынков достаточно. . . только завоевание мировых рынков служит гарантией постоянных и прогрессирующих доходов; в этом отношении у нас, к сожалению, . . . сделано очень мало. . .» (5).

Задавшись целью проверить возможность сбыта наших плодов за границей, А. А. лично в 1907 г. сделал опыт доставки наших плодов на мировой рынок в Лондон. Он сам участвовал в проведении этого опыта. Опыт его удался: русские яблоки были немедленно раскуплены лондонской публикой. «Мой скромный опыт, — пишет А. А., — был сделан с целью доказать возможность нашего участия на международных рынках и, мне кажется, что это вполне достигнуто. Брешь пробита . . . Можно надеяться, что недавно учрежденная русско-английская торговая палата придет в данном случае на помощь нашим садоводам» (5). И действительно А. А. не ошибся, русско-английская торговая палата пошла навстречу Обществу. Симферопольский отдел Общества садоводства благодаря содействию этой палаты получил субсидию от Департамента земледелия для организации отправки плодов в Англию (9). Вскоре А. А. получил письмо от Итальянско-Русской торговой палаты о желательности сделать опыт с ввозом русских фруктов в Италию, так как в Италии почти совершенно нет зимних сортов (8).

Немало энергии А. А. вложил в дело организации широкого кредита садоводам. Отсутствие кредита он считал главным тормозом в развитии садоводства. В своей статье «О взаимном кредите как необходимом условии развития садоводства в России» (7) он пишет: «Отсутствие или недостаточность кредита лежит тяжелым бременем на садоводах и не дает возможности производить те необходимые усовершенствования и нововведения, которые указываются самой жизнью».

«У нас в настоящее время в огромном большинстве случаев существует система сбыта скупщикам, благодаря которой плодоводы находятся всецело в руках комиссионеров. Покупая заранее урожай в сущности за бесценок, эти последние выдают задатки в то время, когда садовладельцы наиболее нуждаются в деньгах и готовы идти на какие угодно невыгодные сделки. . . Единственным могучим орудием, могущим дать решительный толчок к кипучей деятельности в этом направлении, является учреждение возможно широкого кредита, раскинутого на началах взаимности по всему лицу земли русской исключительно в помощь всем отраслям садоводства. . .».

Из протоколов общих собраний членов Общества садоводства известно, что проект А. А. об организации Общества взаимного кредита был обсужден, составлен устав его, подписан и послан на утверждение в Министерство финансов (10, 11).

Велика была деятельность Ячевского и в деле пропаганды знаний о садоводстве среди населения путем устройства выставок, выставок-ярмарок и экскурсий, в организации которых он принимал самое непосредственное участие и радовался их успехам (6, 12, 22). Особенно он поощрял привлечение к этому делу учащейся молодежи и неоднократно в разных работах возвращался к этому вопросу, считая, что «только этим путем удастся действительно поставить в будущем садоводство на должную высоту. . .» (2).

Свыше полувека тому назад А. А. Ячевский подал идею создания садовых участков для рабочих и служащих вокруг больших городов, которая стала осуществляться только в советское время. Развил он эту мысль в статье «О разбивке садовых рабочих колоний» (4). В своем докладе на эту тему в 1909 г. на общем собрании членов Общества он предлагает ходатайствовать перед земством, городским самоуправлением и

фабричной администрацией о наделении земли для садовых рабочих [illegible]
«Экономическое и социальное значение таких садов настолько [illegible]
что об этом и говорить излишне. После того, как человек поработает на душной фаб-
рике, рабочий имеет возможность культивировать растения [illegible] хо-
рошо, рабочий и сам приобретает здоровье». «А как часто упоминается [illegible]
(4), — что наши рабочие проводят свой досуг в пьянстве и в игре в карты, не проявляя
никаких наклонностей к разумным времяпрепровождениям, но [illegible] что же сделано
для того, чтобы отвлечь рабочих от этого порока? Можно вполне добросовестно отве-
тить, что почти ничего. . . Дайте возможность рабочему отвлечься от [illegible]-
ния. . . тогда картина переменится. Из полезных развлечений садоводство и огород-
ничество являются несомненно наиболее подходящими. . .».

Беспокоило А. А. также слабое развитие садоводства среди крестьянского населения. По этому поводу он указывает (2), что основными причинами этого являются: «Ничтожное количество усадебной земли, отхожие промыслы, на которые местами уходит все взрослое мужское население, невежество и бедность крестьян».

В заключение можно сказать, что Артур Артурович Ячевский во всей своей деятельности был высоко прогрессивным и передовым человеком своего времени. Он любил свою родину, видел все недостатки современного ему общественного строя, не был равнодушен к тяжелому быту русского крестьянства, его возмущала тоскливая и безрадостная жизнь фабричных рабочих. Он горячо откликался на многие мероприятия по улучшению культурной и экономической жизни народа. В переломный период февральской революции многие ученые проявляли растерянность и не могли оценить значение революции для России в целом и для науки. А. А. в выступлении своем 18 марта 1917 г. на чрезвычайном собрании Общества садоводства без колебания высоко оценил положительное значение совершившегося переворота. «Развернувшиеся с головокружительной быстротой события последних дней, — сказал он (21), — привели нас к необходимости полного обновления всего уклада экономической, социальной и государственной жизни нашего отечества. . . В происшедшем перевороте падение династии является только инцидентом, но сущность его заключается, конечно, в низвержении административно-полицейского строя и в выступлении на первый план общественной жизни. Теперь падают все препоны, изданные административным произволом, и открывается полная возможность для общественных организаций свободно работать и проявлять свою деятельность. . . все мы теперь призваны к возможно быстрому пробуждению производительных сил страны и никто из нас не в праве отказываться от участия в строительстве, имеющем целью процветание России. . .».

Таким образом, по указанным печатным материалам А. А. Ячевского можно видеть, что он был горячим патриотом своего отечества и в разные периоды своей жизни боролся за его процветание.

Список литературы, опубликованной в журнале «Вестник садоводства, плодоводства и огородничества»

1909

1. Доклад о рабочих садовых колониях под Петербургом, № 11, стр. 819.
2. О деятельности Калужского отдела за 1907—1908 г. № 5, стр. 353.
3. О плодовых питомниках при казенных лесничествах, № 6, стр. 397.
4. О разбивке садовых рабочих колоний, № 10, стр. 706.
5. О сбыте наших плодов на заграничных рынках, № 8, стр. 522.
6. Отчет об устройстве и эксплоатации юбилейной выставки садоводства в мае 1908 г., № 1, стр. 23—44.

1911

7. О взаимном кредите как необходимом условии развития садоводства в России, № 4, стр. 326—329.
8. О возможности ввоза русских фруктов в Италию, № 12, стр. 51.
9. О дальнейшем развитии торговых сношений с Англией по сбыту плодов, № 2, стр. 161.
10. Проект А. А. Ячевского об учреждении Общества взаимного кредита, № 5, стр. 453.
11. Сообщение о составлении устава Общества взаимного кредита, № 6, стр. 551.
12. Юбилейная международная выставка садоводства во Флоренции в мае 1911 г., № 7, стр. 606—614.

1913

13. Новое здание Российского общества садоводства в Таврическом саде, № 3, стр. 147.

1914

14. Некролог. Сергей Иванович Сперанский, № 8—9, стр. 653—658.
15. «От редакции» — о развитии садоводства, № 10—11, стр. 775—783.

1915

16. Доклад о предпринятой Правлением операции закупки семян за границей, № 4, стр. 327.

17. О развитии садоводства в России, № 4, стр. 309—315.
18. О развитии семеноводства в России, № 2—3, стр. 154—164.

1916

19. Краткий обзор деятельности Российского общества садоводства за время с 1 V 1915 по 1 V 1916, № 5—6, стр. 335—340.
20. Разводите овощи в возможно большем количестве, № 3—4, стр. 161—162.

1917

21. Речь А. А. Ячевского на чрезвычайном собрании 18 марта 1917 г., № 4—6, стр. 85—91.
22. Торжественное заседание Российского общества садоводства в новом здании Общества 21 января 1917 г., № 1, стр. 1—8.

В других изданиях

23. Бахарев А. Н. Замечательная жизнь и работа И. В. Мичурина 1855—1935. Итоги шестидесятилетних работ, 1949 г., т. 1, стр. 48—50.
24. Артур Артурович Ячевский. Прогрессивное садоводство и огородничество, № 12, 1906 г., стр. 111.

Л. С. Гитман и *Е. И. Карпова-Бенуа.*

(Получено 9 VIII 1963).

УДК 92

ГУГО ЭДГАРОВИЧ ГРОССЕТ

(к 60-летию со дня рождения)

В 1963 г. исполнилось 60 лет со дня рождения Гуго Эдгаровича Гроссета. Г. Э. Гроссет родился в г. Пензе 8 II 1903 (нов. ст.) в семье служащего. В 1923/24 уч. году учился в Воронежском государственном университете (у проф. Б. М. Козо-Полянского), затем перешел в Московский государственный университет и окончил его по кафедре геоботаники в 1930 г. (будучи учеником проф. В. В. Алехина и Д. П. Сырейщикова).

Интересоваться ботаникой Гроссет начал еще учась в Пензенском сельскохозяйственном техникуме, с 1920 г. он собирает в гербарий растения в окрестностях Пензы. Результаты его первых флористических исследований (с 1921 г.) учтены в работе проф. И. И. Спрыгина «О некоторых редких растениях Пензенской губернии. 4-е сообщение». Пензенский гос. обл. музей, выпуск 2-й, Пенза, 1927 г.

Гроссет унаследовал особенности Московской геоботанической школы: углубленная работа над какой-либо систематической группой растений (в данном случае род *Viola*) и геоботаническое изучение определенной географической области (в этом отношении его интересы находятся главным образом в пределах южной половины европейской части СССР — степное направление).

Благодаря «превратностям судьбы» Г. Э. оказался надолго лишенным возможности заниматься горячо любимым делом (1938—1955 гг.). Позже, работая (не по специальности) в г. Магадане, он возвращается к ботаническим исследованиям и обращает внимание на важный как с научной, так и с практической точки зрения объект растительного покрова северо-восточной Сибири — кедровый стланик *Pinus pumila*. Пребывание в Магадане завершается сбором и обработкой материала, который был изложен в статье «К изучению экологии кедрового стланика. . .» (1959) и монографической работе «Кедровый стланик» (1959). Обращает на себя внимание одна деталь, которая свидетельствует о большой преданности Гроссета науке и о его упорстве в работе. Так, во «Введении» к монографии о стланике он благодарит начальника Сантехконторы В. Ю. Радкевича за разрешение пользоваться во внеурочное время помещением «и оборудованием теплотехнической лаборатории» для своей работы.

В своих работах Г. Э. удачно совмещает данные экологии, систематики растений и ботанической географии. Ряд его работ свидетельствует о тщательной и глубокой разработке им вопросов ботанической географии с охватом смежных дисциплин: почвенной географии, климатологии, палеогеографии, археологии и т. д.

Основные работы Гроссета посвящены критическому пересмотру существующих представлений о генезисе растительности лесостепной зоны. Г. Э. считает, что вопросы генезиса растительности не могут решаться одним ареалогическим методом, без учета всего имеющегося палеогеографического материала и динамики ареалов за четвертичное и послеледниковое время. Представления Гроссета в этой области сводятся к следующему.

Анализ палеогеографических условий времени последнего оледенения заставляет отрицать возможность сохранения третичных или межледниковых реликтов широко-

лиственных лесов на Русской равнине, на Урале и в южной Сибири (1935 г., 1958 г., 1962 г.). Послеледниковые сукцессии растительности, не только в районах предполагаемых убежищ широколиственных лесов, но и значительно южнее, начались с сосново-березовой стадии. Даже в северных предгорьях Крыма широколиственным лесам предшествовали березово-осиновые. Эти термофильные реликты являются свидетелями тех изменений климата и растительности, которые имели место уже после окончания оледенения. Общие палеогеографические соображения, а также имеющиеся палеоботанические и ареалогические данные заставляют признать существование более влажной климатической эпохи на современной территории лесостепной и степной зон в послеледниковое время (1933 г., 1936 г., 1961 г.). Лесостепь с участием широколиственных пород сформировалась в послеледниковое время раньше всего на юге — в современной степной зоне, за счет миграций из балканского, крымского и кавказского убежищ, и отсюда распространялась к северу вместе с постепенным потеплением климата. Последующая аридизация климата на территории современной степной зоны прервала связь между лесами равнинной лесостепи и лесостепи предгорий Крыма и Кавказа. В середине голоцена не было длительного периода (суббореального), отличавшегося значительной сухостью климата, во время которого якобы происходило отступание лесов к северу (1933 г., 1935 г., 1961 г.). Не доказывает существование подобного периода и присутствие горизонта темноцветных почв, который считается аналогом пограничного горизонта торфяников (в профиле отложений пойменной террасы ряда рек) (1937 г.). Реликты степной флоры на севере относятся к более раннему периоду — к оледенению и началу голоцена (1933 г., 1935 г.). После влажного и теплого периода середины голоцена произошло отступание широколиственных лесов от их северной, восточной и южной границ в связи с похолоданием климата и усилением континентальности. Аналогичное сокращение претерпели и ареалы многих тепло- и влаголюбивых видов, оставивших реликтовые нахождения за пределами их современных сплошных ареалов.



Таким образом, фактический материал заставляет считать, что широколиственные леса пришли в пределы современной лесостепи не с севера, а с юга. Представлению о надвигании широколиственных лесов с севера противоречит и географическое распространение отдельных видов этой формации. Южные острова дубрав и дубравы юга лесостепи характеризуются большим видовым разнообразием. Вместе с продвижением к северу и с приближением к «полосе сплошных дубрав» один за другим выпадают характерные дубравные виды. Подобным же образом по направлению к северу уменьшается и количество рас дуба (1930 г., 1933 г.). Наблюдаемое в ряде случаев сравнительно недавнее поселение широклиственного леса на черноземе не может служить доводом в пользу общего смещения лесной зоны к югу и недавнего появления лесов в пределах лесостепи. Распределение островов лесных почв, вкрапленных в основной фон черноземных почв, заставляет признать возможность проградации чернозема. Почвы лесостепи сформировались под переменным влиянием лесной и степной растительности. Лес и степь, видимо, неоднократно менялись местами, вместе с чем процесс деградации чернозема сменялся его проградацией и обратно. В качестве вероятных причин подобной смены Гроссет признавал: изменение почвы самими формациями леса и степи, в связи с чем изменялась их конкурентоспособность, «утомление почв» из-за накопления токсинов, деятельность вредителей, уничтожение лесов человеком, за чем следовало возвращение леса на временно занятую степью территорию (1930 г., 1933 г., 1934 г., 1936 г.).

В работе о происхождении флоры Крыма (1936 г.) Гроссетом подвергается сомнению существование Понтиды, через которую, по мнению ряда авторов, произошло заселение Крыма, и доказывается, что современная флора Крыма пришла с севера, через южную Украину. Средиземноморские виды флоры Крыма могли проникнуть этим путем на полуостров еще в конце плиоцена. В дальнейшем обмен флорами горной части Крыма и юга Украины осуществлялся неоднократно на протяжении четвертичного периода и имел место в начале послеледникового времени.

Другие работы посвящены описанию растительности отдельных районов (1928 г., 1929 г., 1932 г.), систематике и географии фиалок (1928 г., 1931 г.), изучению эко-

логии и, в частности, механизма активного полегания кедрового стланика при наступлении морозов (1959 г.).

Со времени первых ботанических наблюдений, сделанных Гроссетом, прошло 42 года. Пожелаем юбиляру дальнейшей плодотворной работы.

Дополнительный список работ Г. Э. Гроссета [1]

1958

Распространение рас *Cornus sanguinea* s. l. и история широколиственных лесов европейской части СССР. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 63, 4 : 77—86.

1959

К изучению экологии кедрового стланика *Pinus pumila* Rgl. (Механизм активного полегания при наступлении морозов). Бюлл. МОИП, отд. биолог., 64, 2 : 85—96.

Кедровый стланик. Материалы к изучению и хозяйственному использованию.

1961

Колебания границ между лесом и степью в голоцене в свете учения о смещении. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 66, 2 : 65—84.

1962

Возраст термофильной реликтовой флоры широколиственных лесов Русской равнины, Южного Урала и Сибири в связи с палеографией плейстоцена и голоцена. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 67, 3 : 94—109.

Л. В. Кудряшов, Н. А. Прозоровский и Д. А. Транковский.

Москва.

(Получено 5 VI 1963).

---

[1] Дополнение к списку, опубликованному в кн. С. Ю. Липшиц «Русские ботаники (России—СССР). Биографо-библиографический словарь», т. III. Изд. Московского общества испытателей природы. М., 1950.

ХРОНИКА

УДК 006.3 : 581.17

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ЦИТОЭКОЛОГИИ

31 V—5 VI 1963 в Ленинграде

С 31 мая по 5 июня 1963 г. в Ленинграде проходил организованный Академией наук СССР и ЮНЕСКО международный симпозиум по цитоэкологии на тему: «Роль клеточных реакций в приспособлении многоклеточных организмов к температуре среды». В работе симпозиума приняли участие 54 советских и 15 зарубежных ученых (из США, ФРГ, Польши, Индии, Франции, Чехословакии, Болгарии и Японии). На заседаниях симпозиума было прочитано 42 доклада и сообщения, посвященных температурным адаптациям растительных и животных организмов.[1] Всего присутствовало около 400 биологов из Ленинграда и других городов СССР.

Симпозиум открыл председатель оргкомитета чл.-корр. АН СССР **А. С. Трошин**, отметивший, что в настоящее время наибольший интерес как у советских, так и у зарубежных цитоэкологов вызывает выяснение роли клеточного уровня в приспособлении организмов к температурному фактору.

Участников и гостей симпозиума приветствовал консультант Отделения естественных наук ЮНЕСКО **А. Кепес** (A. Kepes). Он подчеркнул, что ЮНЕСКО придает большое значение развитию цитологических исследований.

На симпозиуме было зачитано 19 докладов, посвященных отношению растительных клеток к температурному фактору; кроме того, 8 докладов было представлено в виде тезисов. Из них 11 докладов касалось теплоустойчивости и столько же холодоустойчивости, а в 5 докладах обсуждались обе проблемы.

Интересный и разнообразный материал изложен был **О. Л. Ланге** (Lange, Ботанический институт, г. Дармштадт, ФРГ). На ряде объектов он обнаружил повышение теплоустойчивости по мере старения листьев. У короткодневного растения *Kalanchoe blossfeldiana* были обнаружены эндогенные суточные колебания теплоустойчивости. Выращивая растения при 20 и 28°, Ланге получал в последнем случае более высокую теплоустойчивость листьев. В естественных условиях в зависимости от влажности и температуры также наблюдается изменение теплоустойчивости. При этом засуха приводит к тепловой закалке листьев. В соответствии с данными В. Я. Александрова, М. И. Лютовой и Н. Л. Фельдман Ланге на ряде растений наблюдал повышение теплоустойчивости зимой, связанное с холодовой закалкой.

В докладе **П. С. Беликова, М. И. Дмитриевой** и **Т. В. Кирилловой** (Тимирязевская сельскохозяйственная академия, лаборатория искусственного климата, Москва) были представлены результаты изучения действия высокой температуры на колеоптили ячменя во времени. Исследовался ряд показателей: скорость движения протоплазмы, вязкость, выход из клеток различных веществ (органические кислоты, сахара, калий), газообмен и т. д. Авторы полагают, что первопричиной тепловой смерти является удушье.

В. Ф. Альтергот (Центральный сибирский ботанический сад АН СССР, Новосибирск) в своем докладе нарисовал весьма сложную картину биохимических изменений при повреждающем действии высокой температуры. Чередуя включения высокой обратимо повреждающей температуры с периодами умеренной температуры, он получал повышение темплоустойчивости пшеницы. В этих опытах несомненно имела место тепловая закалка, описанная в 1956 г. Александровым. Повышения жаростойкости растений можно также достичь с помощью удобрений (фосфор, калий) и частым дождеванием. Резкой критике подверглось утверждение Альтергота о том, что в клетках проростков пшеницы при нагреве якобы полностью лизируются ядра, а после прекращения нагрева они полностью восстанавливаются.

В связи с существующими в литературе предположениями о важном значении разобщения окисления и фосфорилирования в развитии теплового повреждения клеток, представляет интерес доклад **О. А. Семихатовой** (Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград) и **Т. М. Бушуевой** (Ленинградский университет). Авторы показали, что в то время как в изолированных митохондриях нагрев вызывает разобщение дыхания и фосфорилирования, этот феномен не наблюдается при действии повышенных температур на митохондрии интактных клеток.

В докладе **М. Д. Школьниковой** (БИН) и **Л. Я. Штерман** (Институт туберкулеза, Ленинград) показано, что при нагреве растительных клеток последовательно вклю-

[1] Обзор докладов по зоологии, зачитанных на симпозиуме, см. в Зоологическом журнале АН СССР.

чаются два механизма, противостоящие повреждающему действию нагрева, — сначала репарация, а затем закалка. Закалка развивается на фоне сниженной скорости движения протоплазмы.

Т. В. Олейникова (Всесоюзный институт растениеводства, Ленинград) использовала методику определения выхода веществ из клеток для оценки теплоустойчивости различных сортов ряда культурных растений. Данные лабораторных исследований показали, что засухоустойчивые сорта обладают более теплоустойчивыми клетками. Ею же достигнута тепловая закалка целых растений и обнаружено положительное влияние света на эффект закалки.

Ряд докладов по теплоустойчивости, отчасти в комплексе с вопросами холодоустойчивости растительных клеток, сделан был сотрудниками лаборатории цитофизиологии и цитоэкологии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (Ленинград). В докладе **В. Я. Александрова** были кратко изложены основные результаты, полученные за последние годы этой лабораторией в области изучения тепло- и холодоустойчивости растительных клеток. Более подробно было показано значение определения степени специфичности сдвигов температурной устойчивости для изучения их природы. В частности, в результате подобного подхода удалось отдифференцировать два различных механизма поддержания высокого уровня холодоустойчивости. Один из них, неспецифический, характеризуется высоким уровнем устойчивости клеток к нагреву и другим агентам. Он связан с торможением ростовых процессов. Другой, специфический, сочетающий высокую холодоустойчивость с низкой резистентностью к нагреву и некоторым другим воздействиям, совместим с ростовыми процессами. Неспецифическая стабилизация протоплазмы наблюдается зимой у ряда зимнезеленых растений. Специфическая устойчивость к холоду обнаружена весной у молодых листьев зимнезеленых растений и у ранневесенних растений.

Доклады **Н. Л. Фельдман** с соавторами, **Е. И. Денько**, а также тезисы **А. Г. Ломагина** и **И. Г. Завадской** были посвящены тепловой закалке в эксперименте и в природных условиях. Показано, что экспериментально получаемая тепловая закалка является реакцией на повреждающее действие нагрева. При этом происходит в широкой степени неспецифическое повышение устойчивости клеток.

В докладе **М. И. Лютовой** с соавторами приведен материал по изменению температурной устойчивости пресноводных и морских водорослей в зависимости от температуры среды. В отличие от клеток высших растений, не способных адекватно изменять уровень теплоустойчивости при изменениях окружающей температуры в пределах толерантной зоны, клетки водорослей изменяют свою устойчивость при изменениях температуры во всем диапазоне биокинетических температур, т. е. они способны к температурной настройке. В этом отношении имеется полная аналогия между растениями и животными: способностью к температурной настройке обладают лишь одноклеточные и некоторые низшие беспозвоночные животные.

Вопрос о способности высших растений изменять теплоустойчивость клеток при изменении температуры выращивания в пределах зоны умеренных температур стал предметом дискуссии. О. Л. Ланге привел данные, показавшие наличие такого явления. Однако в опытах Александрова и сотрудников в сходных условиях был получен отрицательный результат. В ходе этой дискуссии, а также обмена мнениями при встречах сотрудников лаборатории цитофизиологии и цитоэкологии БИН'а с Ланге было высказано предположение, что разница обусловлена неодинаковыми критериями определения теплоустойчивости, используемыми в лабораториях Ланге и Александрова. Для проверки этого предположения и выяснения сути дела Ланге и Александров договорились о постановке ряда опытов с одновременным использованием обоих методов определения теплоустойчивости.

В докладе **И. С. Горбань** приведены данные по понижению первичной повреждаемости при замедлении роста клеток и по снижению репараторной способности с возрастом клеток.

Последний доклад из лаборатории цитофизиологии и цитоэкологии БИН'а **И. М. Кислюк** был посвящен действию низких положительных температур на листья огурца. В то время как нагрев почти синхронно повреждает функции движения протоплазмы и фотосинтеза, при действии низких положительных температур подавление фотосинтеза наступает значительно раньше. При этом происходят резкие структурные изменения хлоропластов, изученные автором с помощью светового и электронного микроскопов. Эти изменения могут быть обратимыми. Интересно, что при отсутствии света повреждение хлоропластов и угнетение фотосинтеза развивается значительно медленнее, чем на свету.

И. И. Туманов (Институт физиологии растений АН СССР, — ИФР, Москва) подробно охарактеризовал две фазы закаливания растений к морозу. Первая фаза успешнее всего происходит при температурах около 0°. В этот период у растений накапливаются защитные вещества, уменьшается содержание ауксинов в клетках, меняется физиологическое состояние протопластов. Вторая фаза закаливания проходит уже при отрицательных температурах и у древесных растений продолжается при сильных морозах примерно до —60°. Низкая температура на этой фазе повышает морозоустойчивость, уменьшая тепловое движение молекул и сближая их благодаря обезвоживанию. Причиной гибели растений от мороза докладчик считает образование льда внутри клеток. Закаливание защищает клетки от образования в них льда, который в этом случае накапливается в межклетниках. Закаленный протопласт обладает высокой проницаемостью для воды, способностью выносить сильное обезвоживание и устойчивостью к механическим деформациям. В лабора-

тории Туманова разработана методика значительного повышения морозоустойчивости в условиях эксперимента. С помощью этой методики удалось, например, добиться невымерзания березы бородавчатой при —253°.

Г. А. Самыгин (ИФР, Москва) исследовал обезвоживание протоплазмы как одну из причин гибели клеток при внеклеточном образовании льда. Он показал, что при температурах выше —15—20° обезвоживание протоплазмы не может быть основной причиной гибели клеток. При более низких температурах обезвоживание протоплазмы может достигать опасной степени. Вредное действие обезвоживания проявляется также в период обратного поглощения воды клетками при оттаивании. Нарушение полупроницаемости протопластов происходит главным образом на последних этапах набухания коллоидов протоплазмы при всасывании клетками талой воды из межклетников.

О. А. Красавцев (ИФР, Москва) обнаружил, что в клетках ряда древесных растений (бузины, березы, ивы, вишни, груши и др.) во время вхождения их в период покоя происходит накопление флуоресцирующих веществ. В живых клетках флуорохромы сосредоточены в вакуолях. В клетках, убитых морозом, более ярко флуоресцирует протоплазма, причем меняется также и цвет флуоресценции. Установлена полифенольная природа флуоресцирующих веществ. Выдерживание клеток в концентрированных растворах природных флуорохромов вызывает их гибель, а в слабых растворах снижает их морозоустойчивость. Предполагается, что гибель древесных растений от мороза в некоторых случаях может быть связана с токсическим действием веществ полифенольной природы. Закаливание растений снижает токсичность искусственно введенных в растение полифенолов. Докладчик считает необходимым дальнейшее выяснение роли полифенолов в процессах вымерзания и закаливания растений.

В интересном докладе **У. Хебера** (U. Heber, Боннский университет, ФРГ) был проанализирован механизм влияния сахаров на морозоустойчивость растений. Прежде всего докладчик привел доказательства в пользу того, что наблюдающиеся иногда несоответствия между количеством сахаров в растениях и их морозоустойчивостью могут объясняться отсутствием дифференцированного учета содержания сахаров в протоплазме и в вакуоле. Между тем высокая морозоустойчивость должна быть главным образом связана с повышением количества сахаров в протоплазме. Эксперименты in vitro с белками, извлеченными из закаленных и незакаленных листьев растений, показали, что сахара предотвращают осаждение липопротеидной фракции белков при замораживании белковых растворов. Добавление сахаров к белковому раствору, подвергающемуся замораживанию, тормозит также потерю ферментативной активности ферментными системами переноса электрона в процессе фотосинтеза.

Дж. Левит (J. Levitt, университет Миссури, Колумбия, США) предложил теорию резистентности, разработанную им преимущественно по отношению к действию низких температур. Он, однако, считает возможным применить ее и для объяснения жаростойкости клеток. Левит полагает, что при повреждающем действии температур большую роль играет окисление SH-групп белка и образование S=S связей. В случае повреждения низкими температурами при оттаивании раздвигание полипептидных цепей, соединенных S=S связями, приводит к денатурационному изменению вторичной и третичной структуры белковых молекул. Более устойчивые или закаленные растения должны обладать механизмами защиты SH-групп от превращения их в S=S-группы. Предложенная теория вызвала оживленную дискуссию, которая выявила необходимость приведения дополнительных аргументов для ее обоснования.

Л. Телчерова (L. Teltscherova, Институт экспериментальной ботаники, г. Прага, Чехословакия) показала, что в конусах нарастания более морозоустойчивых сортов пшеницы сахара быстрее накапливаются, уровень их подвержен меньшим колебаниям и медленнее снижается в начале весны. Зимой в конусах нарастания отмечено появление полифруктозанов и рафинозы, количество которых также выше у более устойчивых сортов. Было изучено также влияние условий зимнего периода на содержание в конусах пшеницы ряда аминокислот и белков, а также на интенсивность некоторых биохимических реакций.

Из ряда выступлений на заседаниях симпозиума и из бесед вне заседаний выяснилось, что большинство иностранных ученых не знает или очень смутно представляет работы своих советских коллег, работающих над теми же или близкими вопросами (часто, несмотря на обмен оттисками). Основной причиной этого является незнание русского языка. В этом отношении большой вред делу популяризации советской науки приносит отсутствие иностранных резюме в ряде новых биологических журналов и, в частности, в журнале «Цитология». Необходимо ликвидировать это положение и дать право всем научным журналам помещать краткое изложение работ на иностранных языках.

Работа симпозиума показала отсутствие параллелизма в цитоэкологических исследованиях, разнообразие целей и методов в рамках общей темы. Симпозиум безусловно способствовал установлению более тесных контактов между цитоэкологами разных стран. Отчетливо выявилось также то обстоятельство, что советские ученые в настоящее время занимают ведущее место в изучении цитоэкологических основ приспособления растений к высоким и низким температурам.

А. Г. Ломагин.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 9 VIII 1963).

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

УДК 006.3 :58

Т. К. Гордеева

НА ТРЕТЬЕМ СЪЕЗДЕ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

С 23 по 28 сентября 1963 г. в Ленинграде проходил III съезд Всесоюзного ботанического общества.

Внимание участников съезда было сосредоточено на некоторых основных проблемах ботаники, имеющих важнейшее теоретическое или крупное народнохозяйственное значение, в свете решений XXII Съезда КПСС и Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему развитию биологической науки и укреплению ее связи с практикой».

В отличие от предыдущих съездов Всесоюзного ботанического общества работа III съезда осуществлялась на общих для всех участников симпозиумах, посвященных обсуждению важнейших комплексных проблем ботаники. На съезде заслушан и обсужден отчет о деятельности общества за период, истекший со второго съезда, состоявшегося в 1957 г., и рассмотрены некоторые научно-организационные вопросы. Кроме того, проведены выборы руководящих органов Всесоюзного ботанического общества.

В работе съезда приняли участие 479 членов Всесоюзного ботанического общества, из них 292 делегата с решающим голосом, избранные от 39 Отделений Общества и Ленинградской (центральной) организации. Наибольшее число делегатов было избрано от центральной Ленинградской организации (87 человек), от Московского отделения (38 человек), Украинского (39 человек), Грузинского (17 человек), Белорусского (19 человек), Узбекского (14 человек) и меньшее число от других отделений ВБО.

Съезд открыл президент Всесоюзного ботанического общества академик **В. Н. Сукачев**. От имени Отделения общей биологии АН СССР участников съезда приветствовал и. о. академика-секретаря Отделения член-корреспондент АН СССР **Б. Е. Быховский**, который выразил уверенность в том, что съезд пройдет под знаком высокой принципиальности и наметит основные пути развития советской ботаники.

На первом заседании выступили **В. Н. Сукачев** и **Ал. А. Федоров** с докладом «Роль современной ботаники в строительстве коммунистического общества и в повышении уровня сельского хозяйства и медицины и главнейшие задачи, стоящие перед ней» [1] и **Е. М. Лавренко** с докладом «Об основных уровнях организации органического мира в связи с познанием растительного покрова».

Последующие пять заседаний носили характер симпозиумов, посвященных разрешению комплексных проблем ботаники.

На *первом симпозиуме* вопросы систематики и эволюции растений были рассмотрены в докладах **А. Л. Тахтаджяна** «Пути развития систематики и эволюции растений», **А. В. Благовещенского** «Биохимические критерии таксономии цветковых растений», **М. М. Голлербаха** «Вопросы систематики низших растений» и **А. И. Толмачева** «Теоретические и практические вопросы географии растений».

В обсуждении докладов на этом симпозиуме выступило 22 человека: К. Ю. Кострюкова (Киев), И. М. Покровская (Ленинград), Н. А. Миняев (Ленинград), А. А. Яценко-Хмелевский (Ленинград), И. Д. Романов (Ленинград), Э. А. Штина (Киров), Л. Ф. Правдин (Москва), Э. Г. Кукк (Тарту), М. А. Литвинов (Ленинград), А. Ф. Бучинский (Краснодар), В. Н. Васильев (Ленинград), Т. Г. Попова (Новосибирск), И. С. Виноградов (Орджоникидзе), Л. В. Кудряшов (Москва), И. И. Абрамов (Ленинград), Е. Г. Бобров (Ленинград), Н. П. Кирьялов (Ленинград), А. М. Музафаров (Ташкент), Б. П. Васильков (Ленинград), Б. Е. Балковский (Киев), М. И. Котов (Киев), В. И. Свинарев (Астрахань). Многие из этих выступлений носили характер содокладов.

Большое внимание съезд уделил вопросам ботанического изучения культурных растений и обогащению растительных ресурсов в СССР, посвятив этому специальный *второй симпозиум* с основными докладами **П. М. Жуковского** «Использование ботанических закономерностей в новейших методах селекции культурных растений», **А. А. Ничипоровича** «Принцип повышения коэффициентов использования

[1] Доклад В. Н. Сукачева и Ал. А. Федорова печатается в этом же номере «Ботанического журнала». Все остальные доклады и выступления будут напечатаны в сборнике, посвященном работе съезда.

энергии солнечной радиации в фотосинтезе растений культурных и естественных ценозов», **С. М. Букасова** «Итоги и перспективы межвидовой гибридизации и селекции картофеля».

С краткими содокладами по этой проблеме выступил 21 человек: Н. Р. Иванов (Ленинград), А. И. Белєв (Ташкент), А. С. Татаринцев (Мичуринск), П. Д. Требушенко (Симферополь), Г. Н. Андреев (Кировск), В. Х. Тутаюк (Кировабад), Б. Т. Матиенко (Кишинев), С. И. Радченко (Ленинград), Д. А. Комиссаров (Ленинград), В. Л. Голодковский (Ташкент), Е. И. Курочкин (Гдовск), Е. П. Соколова (Мичуринск), Г. Н. Еремеев (Ялта), М. М. Якубцинер (Ленинград), Ф. А. Александров (Киров), В. Н. Сизов (Астрахань), Я. И. Проханов (Махачкала), Ф. С. Пилипенко (Ленинград), А. С. Паламарчук (Винница), Х. А. Маурия (Саласпилс), П. А. Гандилян (Ереван).

Третий симпозиум был посвящен вопросам взаимоотношений растений и среды в крайних условиях существования. На этом симпозиуме были заслушаны основные доклады **О. В. Заленского** «Физиологические приспособления растений к крайним условиям существования», **И. Г. Серебрякова** «К изучению жизненных форм растений пустынной и тундровой зоны», **В. К. Василевской** «Структурные приспособления растений жарких и холодных пустынь Средней Азии и Казахстана», **М. Х. Чайлахяна** «Проблема фотопериодизма растений и пути ее решения», **Б. С. Мошкова** «Актиноритмизм растений».

Кроме основных докладов на этом симпозиуме было заслушано 17 сообщений; выступали: И. Х. Дагис (Вильнюс), И. А. Тарчевский (Казань), Л. А. Алексеева (Ташкент), М. Г. Зайцева (Москва), О. А. Семихатова (Ленинград), В. В. Никитин (Ашхабад), А. П. Степенко (Ленинград), И. А. Райкова (Ташкент), Е. А. Мирославов (Ленинград), Н. А. Козлова (Ленинград), М. С. Шалыт (Симферополь), З. А. Новрузова (Баку), Н. В. Шилова (Ленинград), А. А. Шахов (Москва), К. Е. Цхакая (Тбилиси), Г. Г. Коломыцев (Пушкин), А. Е. Васильев (Ленинград).

Закономерности строения и распределения растительного покрова и растительных ресурсов СССР и повышение их продуктивности были рассмотрены на четвертом симпозиуме. Основные доклады были сделаны **Ал. А. Федоровым** «Насущные задачи ботанического ресурсоведения», **Б. А. Тихомировым** «Основные проблемы и задачи геоботаники в СССР на современном этапе», **В. Г. Карповым** «Об экспериментальных методах в геоботанике», **М. В. Марковым** «Экспериментальные методы в геоботанике и их значение в разработке проблемы повышения урожайности полевых культур», **И. В. Лариным** «Природные сенокосы и пастбища и их значение в кормовом балансе СССР».

Докладчиками были подведены итоги больших работ, проделанных учеными страны по этой проблеме, и подробно рассмотрены очередные задачи в области изучения экологии растений и растительности СССР, а также вопросы, связанные с мобилизацией природных растительных ресурсов для нужд сельского хозяйства, промышленности и медицины.

В обсуждении докладов на этом симпозиуме участвовало 26 человек: А. А. Уранов (Москва), Х. Х. Трасс (Тарту), А. А. Корчагин (Ленинград), А. Л. Бельгард (Днепропетровск), Н. В. Дылис (Москва), В. В. Мазинг (Тарту), Л. Е. Родин (Ленинград), Н. Т. Нечаева (Ашхабад), А. А. Юнатов (Ленинград), А. В. Куминова (Новосибирск), Т. А. Работнов (Москва), Б. В. Виноградов (Ленинград), П. Л. Горчаковский (Свердловск), Т. И. Исаченко и С. А. Грибова (Ленинград), В. Д. Александрова (Ленинград), В. С. Порфирьев (Казань), В. Н. Сукачев (Москва), В. Д. Лопатин (Петрозаводск), К. А. Соболевская (Новосибирск), В. Б. Куваев (Москва), А. И. Шретер (Москва), Н. П. Перепечко (Каменец-Подольск), Д. С. Ивашин (Березоточа), Е. А. Городкова (Ленинград), Ф. Н. Русанов (Ташкент).

Необходимо подчеркнуть, что во всех докладах и выступлениях на съезде отчетливо прозвучала мысль о необходимости повышения общего уровня ботанических исследований путем внедрения и освоения новых методов исследования.

Участники съезда высказались за необходимость издания новых журналов («Растительные ресурсы», «Геоботаника», «Микология», «Альгология») и продолжения издания серии «Ареал» (БИН АН СССР), а также «Культурной флоры СССР» (ВИР). Намечено проведение целого ряда симпозиумов по различным разделам ботанической науки.

Отчетный доклад о деятельности Совета и отделений Всесоюзного ботанического общества был сделан ученым секретарем **О. В. Заленским** и утвержден съездом. На съезде был обсужден и принят новый устав Общества.

В принятой резолюции одобрена работа Ботанического общества за период с 1957 по 1963 г., намечены ближайшие задачи, стоящие перед советскими ботаниками.[1]

Съезд выразил глубокую благодарность президенту — академику Владимиру Николаевичу Сукачеву за многолетнюю большую и плодотворную деятельность по руководству Обществом.

Почетным президентом был единогласно избран В. Н. Сукачев. Почетными членами — Т. Н. Годнев, П. М. Жуковский, Д. К. Зеров, М. М. Ильин, Н. Н. Кецховели, Е. П. Коровин, В. Ф. Купревич, И. В. Ларин, К. И. Мейер, И. А. Райкова, В. В. Ревердатто, В. П. Савич.

---

[1] Резолюция печатается в этом же номере «Ботанического журнала».

В состав руководящих органов Общества избраны: президент — Е. М. Лавренко, вице-президенты А. Л. Курсанов, А. А. Ничипорович, Б. А. Тихомиров, А. И. Толмачев, ученый секретарь — А. А. Юнатов.

Президиум:[1] М. М. Голлербах, Т. К. Гордеева, П. М. Жуковский, О. В. Заленский, В. Ф. Купревич (Минск), А. Л. Курсанов (Москва), Е. М. Лавренко, А. А. Ничипорович (Москва), Е. И. Рачковская, Л. Е. Родин, В. Н. Сукачев (Москва), А. Л. Тахтаджян, Б. А. Тихомиров, А. И. Толмачев, Ал. А. Федоров, Н. В. Цицин (Москва), М. Х. Чайлахян (Москва), А. А. Юнатов, М. С. Яковлев.

Совет Ботанического общества избран в следующем составе: И. И. Абрамов, М. Г. Абуталыбов (Баку), Н. А. Аврорин, Ф. Х. Бахтеев, А. В. Благовещенский (Москва), Е. Г. Бобров, Б. А. Быков (Алма-Ата), В. Н. Васильев, И. С. Виноградов (Орджоникидзе), И. В. Выходцев (Фрунзе), П. Н. Головин, П. Л. Горчаковский (Свердловск), В. З. Гулисашвили (Тбилиси), И. Х. Дагис (Вильнюс), А. К. Ефейкин (Чебоксары), К. З. Закиров (Фергана), Д. К. Зеров (Киев), Н. Р. Иванов, М. М. Ильин, Н. С. Камышев (Воронеж), В. Г. Карпов, Н. Н. Кецховели (Тбилиси), И. Н. Коновалов, Е. П. Коровин (Ташкент), А. А. Корчагин, Г. В. Крылов (Новосибирск), Л. А. Куприянова, И. В. Ларин, Д. В. Лебедев, Р. Е. Левина (Ульяновск), С. Ю. Липшиц, М. В. Марков (Казань), А. М. Музафаров (Ташкент), В. В. Никитин (Ашхабад), П. Н. Овчинников (Душанбе), А. М. Озол (Рига), А. Н. Окснер (Киев), М. П. Петров, А. Н. Пономарев (Пермь), Я. И. Проханов (Махачкала), А. И. Прошкина-Лавренко, Т. А. Работнов (Москва), В. И. Разумов, И. А. Райкова (Ташкент), И. Д. Романов, Н. И. Рубцов (Никитский ботанический сад, Ялта), В. А. Рыбин (Кишинев), И. Г. Серебряков (Москва), Ф. Д. Сказкин, В. В. Скрипчинский (Ставрополь), С. В. Солдатенков, В. Б. Сочава (Иркутск), К. М. Сытник (Киев), Х. Х. Трасс (Тарту), И. И. Тумаджанов (Тбилиси), А. А. Уранов (Москва), С. С. Хохлов (Саратов), М. К. Хохряков, И. Д. Юркевич (Минск), А. А. Яценко-Хмелевский.

В ревизионную комиссию избраны И. Х. Блюменталь, Н. В. Дылис, Н. Л. Коссович, Б. Н. Норин и М. Я. Школьник.

После окончания съезда для его участников была организована экскурсия по Карельскому перешейку: на побережье Финского залива и в Линдуловскую рощу.

Принятые Съездом решения будут содействовать дальнейшему развитию ботаники и использованию ее достижений в развернутом строительстве коммунистического общества в нашей стране.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 19 XI 1963).

УДК 006.3 : 58

ОБ ОЧЕРЕДНЫХ ЗАДАЧАХ БОТАНИКИ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ

(Резолюция Третьего съезда Всесоюзного ботанического общества. Принята единогласно на заседании съезда 28 сентября 1963 года)[2]

Третий съезд Всесоюзного ботанического общества, заслушав и обсудив ряд докладов, посвященных основным задачам ботанических исследований в СССР, с удовлетворением отмечает, что за время, прошедшее после Второго съезда Общества, советские ботаники добились крупных успехов в развитии ботанических дисциплин и во внедрении достижений науки в народное хозяйство и медицину.

В некоторых областях советская ботаника занимает сейчас первое или одно из первых мест в мировой науке.

Однако в целом современный уровень ботанической науки в СССР не вполне соответствует все возрастающим задачам, которые поставлены перед советской наукой новой программой КПСС, принятой на XXII съезде КПСС, и постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему развитию биологической науки и укреплению ее связи с практикой». В некоторых областях ботаники мы еще отстаем от наиболее развитых капиталистических стран.

Актуальные вопросы коммунистического строительства в СССР требуют объединения всех сил советских ботаников и усиления исследований с целью решения основных теоретических проблем науки, имеющих непосредственное практическое значение; разработки биологических основ рационального использования, восстановления, реконструкции и охраны растительного мира; общего повышения теоретического и методического уровней научных исследований; расширения популяризации и пропаганды ботанических знаний.

---

[1] Члены Президиума и Совета Общества, местожительство которых не указано, проживают в Ленинграде.

[2] В резолюции охвачены только те разделы ботанической науки и вопросы, которые обсуждались на съезде. В связи с этим в резолюции нет специального раздела, посвященного задачам морфологии растений, а раздел, касающийся физиологии растений, не охватывает всех относящихся сюда проблем и задач исследования.

Третий съезд Всесоюзного ботанического общества — наиболее широкого добровольного объединения ботаников страны — призывает всех своих членов, а также исследователей, не входящих еще в состав Общества, сосредоточить свои усилия на следующих актуальных задачах.

I. В области систематики и географии растений

А. Высшие растения

1. Внедрение в систематику растений современных методов исследований (цитологических, эмбриологических, палинологических, анатомических, генетических, экологических, физиологических, биохимических) и математической обработки данных, позволяющих наиболее глубоко проникнуть в познание специфики родовых, видовых и особенно внутривидовых отличий, а также процесса эволюции.

2. Усиление исследований в области внутривидовой систематики, а также разработка и углубленное изучение всех внутривидовых таксономических единиц (подвида, экотипа и пр.).

3. Развитие и усиление работ по картированию ареалов растений флоры СССР, в частности ареалов дикорастущих растений, имеющих народнохозяйственное значение (лекарственных, эфирно-масличных, кормовых и т. д.), а также растений-эдификаторов и доминантов главнейших растительных сообществ и характерных представителей флор отдельных фитогеографических областей, провинций и пр.

В целях придания большей планомерности этой работе рекомендовать Совету ВБО способствовать разработке единой методики и целесообразного разделения труда при ее выполнении.

Просить Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР и Редакционно-издательский совет АН СССР возобновить начатое более десяти лет назад издание серии «Ареал» (вышел один выпуск, положительно встреченный научной общественностью).

4. Усиление исследований в области филогении растений, особенно имея в виду разработку конкретных вопросов филогении (групп порядков, отдельных порядков, семейств и пр.). Обратить особое внимание на создание возможно более обоснованной филогенетической системы покрытосеменных растений, с учетом новейших данных, в том числе в области цитогенетики и биохимии растений.

5. Создание различного рода определителей растений, основанных на последних достижениях систематики и флористики и рассчитанных на широкие круги специалистов, работников народного хозяйства и учащихся.

6. Расширение работ в области палеоботаники, имеющей большое теоретическое и практическое значение для разработки вопросов стратиграфии геологических отложений. Развитие палеоэкологического направления в палеоботанике.

Просить Ботанический институт АН СССР и Редакционно-издательский совет АН СССР сохранить серийное издание «Палеоботаника» и ускорить его публикацию.

7. Просить Ботанический институт АН СССР созвать совещание по координации работы гербариев Советского Союза.

8. Совету ВБО подготовить и издать сборник работ по изучению флоры СССР, посвятив его памяти вице-президента ВБО Б. К. Шишкина.

9. Совету ВБО создать специальную комиссию по унификации русской ботанической терминологии и номенклатуры растений.

Б. Низшие растения

1. Всемерное развитие флористико-систематических исследований низших растений, имеющих очень большое практическое значение, особенно в наименее изученных в этом отношении районах СССР (Арктика, Средняя Азия, Сибирь, Дальний Восток).

2. Разработка новых принципов и методов изучения систематики низших растений (в частности, с использованием люминесцентной и электронной микроскопии, метода чистых культур, микробиологических, физиологических, биохимических, генетических, математических и других методов).

3. Развертывание стационарного изучения экологии и биологии низших растений, как одного из важнейших путей углубленного их познания.

4. Составление общесоюзных и региональных определителей по всем группам низших растений, рассчитанных на широкие круги специалистов, работников народного хозяйства и учащихся.

5. Продолжение и всемерное ускорение издания «Флоры низших растений СССР» (БИН АН СССР), а также региональных «Флор», монографических обработок и сводок в первую очередь по важным в практическом отношении группам низших растений.

6. Расширение изучения паразитных и сапрофитных грибов на семенном материале и на растениях, ввозимых в СССР, и создание необходимых справочников по этим вопросам.

7. Просить Совет ВБО и Научный совет по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира СССР» (АН СССР) возбудить ходатайство о создании специализированных журналов по низшим растениям («Микология», «Альгология»).

8. Просить Ботанический институт АН СССР разработать предложения по расширению и улучшению подготовки кадров специалистов по низшим растениям, резкая недостаточность которых особенно остро ощущается в последние годы.

В. Общие мероприятия

1. Для улучшения и координации исследовательской работы в области систематики и географии растений съезд рекомендует провести в ближайшие годы следующие симпозиумы и совещания:[1] а) по проблеме вида и внутривидовых его категорий; б) по применению математических методов в систематике растений; в) по флорам и определителям растений; г) по изучению ареалов растений; д) по проблеме филогенетической систематики растений.

2. Ввиду большого научного и практического значения исследований по истории развития растительного мира, поручить Совету ВБО усилить деятельность «Комиссии по истории флоры и растительности СССР», обеспечив проведение ею планомерной работы.

II. В Области геоботаники и экологии растений

1. Дальнейшее всестороннее изучение растительного покрова нашей страны: синтетическое познание жизненных форм (экобиоморф) растений, изучение структуры (популяционной, синузиальной, микроценозной), типологии, динамики (в том числе смен ассоциаций), географического размещения растительных сообществ, изучение фитоценотических типов растений (эдификаторов, доминантов и пр.).

2. Объединение усилий геоботаников на решении проблемы биологической и хозяйственной продуктивности растительного покрова СССР с целью его наиболее рационального использования, преобразования и восстановления и на составлении геоботанической карты СССР в масштабе 1 : 2 500 000 как одной из естественноисторических основ планирования народного хозяйства страны.

3. Особое внимание следует уделить всестороннему изучению лесов как источника древесины и мощного водоохранного и почвозащитного фактора и природных кормовых угодий в целях укрепления кормовой базы животноводства, а также геоботаническим исследованиям, связанным с освоением и орошением сельскохозяйственных земель.

4. Всемерное развитие комплексного стационарного и экспериментального изучения растительных сообществ (как природных, так и культурных) и их взаимодействия со средой, с оснащением этих работ новейшей аппаратурой и с использованием не только последних достижений физиологии растений и других разделов ботаники, но также и биофизики, биохимии, математики и кибернетики, а также зоологии, почвоведения, геоморфологии, климатологии и гидрологии.

5. Разработка и усовершенствование единой методики полевых, маршрутных и стационарных (в том числе экспериментальных) геоботанических исследований.

6. Выработка единой геоботанической терминологии.

7. Рекомендовать проведение в ближайшие годы следующих симпозиумов и совещаний, имея целью разработку и согласование программ исследований и конкретных рабочих инструкций: а) по проблеме жизненных форм; б) по применению математических методов в геоботанике; в) по методике комплексных стационарных и экспериментальных исследований растительности; г) по программам и методике геоботанических исследований при землеустроительных и лесоустроительных работах разного типа; д) по проблеме биологической и хозяйственной продуктивности растительных сообществ; е) по классификации растительных сообществ; ж) по унификации геоботанической терминологии; з) по проблеме освоения растительности аридных районов, высокогорий и Крайнего Севера.

8. Просить Ботанический институт АН СССР и Редакционно-издательский совет АН СССР ускорить окончание и публикацию «Полевой геоботаники».

9. Просить Министерство высшего и среднего специального образования СССР о создании проблемных лабораторий по изучению взаимоотношений между растениями в растительных сообществах (природных и культурных) в Казанском, Московском и Днепропетровском университетах.

III. В области физиологии растений

1. Считать необходимым в исследованиях в области физиологии и биохимии растений главное внимание уделить следующим основным направлениям: а) изучению механизма и физиологии фотосинтеза и дыхания растений, имеющему своей конечной целью выяснение сущности этих важнейших процессов жизнедеятельности, воспроизведение отдельных составляющих их реакций в экспериментальных условиях и выявление среди представителей растительного мира видов, обладающих наиболее эффективным коэффициентом использования солнечной энергии и наибольшей продуктивностью; б) изучению механизма поступления, передвижения и использования элементов минерального питания, приобретающего особое значение в связи с проводимыми мероприятиями по химизации сельского хозяйства; в) изучению причин и условий стойкости растений к неблагоприятным факторам внешней среды (засуха, низ-

---

[1] Симпозиумы и специализированные совещания могут проводиться как ВБО, так и ботаническими научно-исследовательскими учреждениями (БИН АН СССР и др.), университетами и др.

кая и высокая температура, засоление, недостаток кислорода и др.), а также комплексное изучение физиологических процессов у растений в условиях орошаемого земледелия; г) изучению физиологических процессов, определяющих рост, развитие и морфогенез растений в различных условиях; д) изучению экологической физиологии растений в крайних условиях существования (пустыни, степи, тундры, высокогорья) с целью разработки биологических основ освоения этих территорий и основ рационального использования их естественного растительного покрова; е) разработке новых методов познания физиологических и биохимических процессов растений.

2. В связи с большой теоретической и практической важностью изучения низших растений (бактерий, водорослей, лишайников), а также мхов считать необходимым усилить исследования по физиологии и биохимии этих групп растительных организмов, а также иследований по продуктивности растений морей и океанов.

3. Поручить Совету ВБО возбудить ходатайство об увеличении объема журнала «Физиология растений» и о создании специализированного журнала «Экологическая физиология растений».

4. Рекомендовать проведение в ближайшие годы следующих симпозиумов и совещаний: а) по обсуждению результатов новейших исследований проблемы фотосинтеза; б) по изучению механизма поступления, передвижения и использования элементов минерального питания растений; в) по новым методам оценки потребности растений в удобрениях; г) о задачах исследований по физиологии и биохимии растений в условиях орошаемого земледелия; д) по вопросам фотопериодизма; е) по физиологии и биохимии растений степей, пустынь и Крайнего Севера.

5. Рекомендовать Совету ВБО организовать на общественных началах творческую группу ученых разных специальностей (физиологов и морфологов растений, селекционеров, биофизиков, математиков и др.) для разработки проблемы повышения коэффициентов использования солнечной радиации в фотосинтезе культурных растений.

6. Рекомендовать Совету ВБО продолжить работу по публикации книг и брошюр, посвященных описанию новых методов исследований физиолотических и биохимических процессов растений.

IV. В области ботанического ресурсоведения

1. Всемерное усиление и расширение работ по мобилизации природных растительных ресурсов страны для нужд сельского хозяйства, промышленности, медицины и градостроительства в соответствии с запросами планирующих органов и соответствующих ведомств и учреждений.

2. Усовершенствование методов ботанической разведки, а также методов химического и технологического изучения растительных материалов (в том числе и для экспедиционных полевых условий) с целью ускорения темпов исследования перспективных видов растений.

3. Разработка теории поисков растительного сырья, классификации растительных продуктов, районирования, а также принципов эксплуатации, восстановления и охраны полезных растений.

4. Подготовка и выпуск справочных руководств и методических пособий по ботаническому ресурсоведению, рассчитанных на использование ресурсов флоры СССР.

5. Установление тесных контактов между ботаниками-ресурсоведами и фитохимиками, биохимиками, технологами и экономистами.

6. Разработка вопросов экономики, связанных с внедрением в практику достижений ресурсоведов-ботаников и химиков.

7. Поручить Совету ВБО поддержать ходатайство об учреждении специального журнала «Растительные ресурсы СССР».

8. Просить Научный совет по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира СССР» (АН СССР): а) возбудить перед соответствующими организациями вопрос о введении в программы университетов специального курса ботанического ресурсоведения с целью создания условий для подготовки кадров ресурсоведов; б) подготовить рекомендации к созданию единой общегосударственной системы апробации новых видов растительного сырья в специализированных учреждениях различного профиля (клиниках, селекционных станциях, отраслевых лабораториях и др.) и разного ведомственного подчинения; в) подготовить предложения по улучшению планирования работ по ботаническому ресурсоведению в общегосударственном масштабе.

V. В области ботанического изучения культурных растений

1. Дальнейшее изучение внутривидовой дифференциальной систематики культурных растений и их происхождения.

2. Составление систематических, ботанико-георафических, экологических и цитогенетических монографий по ряду важнейших культурных растений (пшеница, кукуруза, картофель, хлопчатник, плодовые культуры, многолетние кормовые травы и т. п.).

3. Выявление и всестороннее изучение для целей селекции естественных природных ресурсов диких плодовых, диких кормовых трав и диких сородичей других культурных растений.

4. Всемерное содействие освоению новых районов растениеводства (целинные земли Сибири, пустынно-степная и пустынная зоны Средней Азии и Казахстана, горные районы, Крайний Север, южные районы таежной зоны, Дальний Восток).

5. Изучение многочисленных ботанических закономерностей в изменчивости и развитии цветковых растений для широкого использования их в селекции (полигамия, совместимость и несовместимость при скрещиваниях, гетерозис, мужская стерильность, опадение завязей, полиплоидность и др.).

6. Разработка ботанико-географических основ природного иммунитета культурных и близких к ним дикорастущих видов.

7. Составление и создание определителей культурных растений, продолжение издания «Культурной флоры СССР».

8. Войти с ходатайством в Президиум Академии наук СССР о необходимости включения советских ботаников — специалистов по интродукции растений — в состав экспедиций ЮНЕСКО, ФАО и др. в южные страны для сбора староместных растительных популяций, имеющих крупное значение в селекции.

9. Просить Совет ВБО и Ботанический институт АН СССР принять меры к опубликованию рукописи С. В. Юзепчука «Опыт систематики картофеля».

10. Рекомендовать проведение симпозиумов: а) по ботаническим основам селекции растений; б) по интродукции и акклиматизации растений.

11. Рекомендовать Совету ВБО продолжать работу по дальнейшему творческому сближению ботаников, селекционеров, растениеводов и лесоводов в ходе совместных исследований и обсуждения общих проблем.

VI. По проблеме охраны природы

1. Съезд отмечает важную роль рационального использования, восстановления и охраны растительных богатств в деле создания материальной базы построения коммунизма.

Учитывая это Съезд поручает Совету ВБО: а) создать при ВБО постоянную комиссию по рациональному использованию, восстановлению, охране и реконструкции растительного покрова и охране редких и ценных видов растений; б) просить Президиум АН СССР войти в директивные организации с предложением о создании Государственного комитета по охране природы, а также о создании строго продуманной сети заповедников, заказников и памятников природы (и, в частности, о восстановлении заповедников в Жигулях и Аскания Нова).

VII. По общим вопросам

1. Поручить Совету ВБО рассмотреть вопрос о состоянии преподавания ботаники в средней и высшей школе с целью разработки предложений по его улучшению. Просить Министерство высшего и среднего специального образования ввести в программы сельскохозяйственных и лесных вузов курс геоботаники.

2. В связи с приближающейся 50-й годовщиной Великой Октябрьской социалистической революции усилить исследования по истории советской ботаники и публикацию их результатов.

3. Поручить редакционной коллегии «Ботанического журнала» усилить внимание к публикации на страницах журнала критических рецензий отечественной и зарубежной ботанической литературы (особенно монографий), а также обзоров современного состояния исследований по различным разделам ботаники.

4. Поручить Совету ВБО рассмотреть вопрос о продолжении издания биографо-библиографического словаря «Ботаники СССР», с тем чтобы в ближайшие годы окончить это ценное многотомное издание. Переиздать адресную книгу членов ВБО.

5. Учитывая необходимость широкой популяризации ботанических знаний среди населения, поручить Совету ВБО обратиться к издательству «Советская энциклопедия» с предложением об издании специальной «Биологической энциклопедии».

6. Развитие ботаники и ее теоретических и практических достижений тесно связано с разработкой теоретических проблем почвоведения. Поэтому съезд считает ненормальным, что в настоящее время в Академии наук СССР отсутствуют научно-исследовательские учреждения по почвоведению; в связи с этим крайне желательно осуществить возвращение Почвенного института им. В. В. Докучаева в систему Академии наук СССР.

Третий съезд Всесоюзного ботанического общества постановляет.

1. Утвердить отчетный доклад Совета ВБО и протокол ревизионной комиссии по проверке работы Общества с мая 1957 г. по сентябрь 1963 г. и одобрить их деятельность.

2. Опубликовать труды настоящего съезда (доклады и прения по докладам) и отчетный доклад о деятельности ВБО в течение 1957—1963 гг.

3. Обязать Совет ВБО при разработке планов деятельности Общества на ближайшие годы руководствоваться постановлениями настоящего съезда с учетом практических замечаний и предложений, высказанных его делегатами.

4. Выразить глубокую благодарность Владимиру Николаевичу Сукачеву за проведенную им на посту президента Общества большую и плодотворную работу по руководству Обществом в течение многих лет.

Третий делегатский съезд Всесоюзного ботанического общества заверяет Коммунистическую партию Советского Союза и Советское правительство в том, что советские ботаники выполнят свой патриотический долг и отдадут все свои силы всестороннему развитию всех разделов ботаники для максимального использования ее достижений в народном хозяйстве, медицине и культуре страны, в великом деле развернутого строительства коммунистического общества.

УДК 582.28+00.6.22

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МИКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕКЦИИ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ЗА ПЕРИОД С НОЯБРЯ 1958 г. ПО 1962 г.

На 151-м заседании 21 XI 1958 присутствовало 15 членов ВБО и 8 гостей. На повестке дня 2 доклада: проф. **А. С. Бондарцева** «Памяти Бориса Палладиевича Каракулина (к 70-летию со дня рождения)» и ст. научн. сотр. Гос. Публичной библиотеки им. М. Е. Салтыкова-Щедрина **Ю. П. Нюкша** «Повреждения бумаги грибом *Gymnoascus setosus* Eid.».

С воспоминаниями о Б. П. Каракулине выступили ст. научн. сотр. БИНа **К. С. Сергеева**, ст. научн. сотр. ВИЗРа **Н. А. Наумова**.

152-е заседание состоялось 26 XII 1958, присутствовало 14 членов ВБО и 12 гостей. На повестке дня 2 доклада: ст. научн. сотр. ВИЗРа **Н. С. Новотельновой** «Поездка в Индию (личные впечатления)», доклад опубликован и аспиранта ВИЗРа **Г. А. Козыревой** «Возбудители и источники инфекции корневых гнилей яровой пшеницы в засушливых районах освоения целинных земель».

Козырева сообщила, что в засушливых районах освоения целинных и залежных земель Казахской ССР широко распространено заболевание яровых пшениц — корневые гнили, основной возбудитель — *Helminthosporium sativum* P. K. et B. Это заболевание может вызвать потери урожая зерна 1.0—24%. Установлено, что семена пшеницы редко поражаются этим грибом и не имеют большого значения в распространении инфекции корневых гнилей. Накопителем заразного начала корневых гнилей на полях являются ячмень и яровая пшеница. Гриб может поражать овсюг, пырей ползучий, острец и поддерживать на них свое существование; главный источник инфекции корневых гнилей — растительные остатки злаковых культур и зараженная почва. Количество заразного начала корневых гнилей в почве и на растительных остатках изменяется в зависимости от предшественников. Мероприятия должны быть направлены на повышение устойчивости растений к болезни (снегозадержание, обработка семян фосфоробактерином, ранние сроки посева). По докладу Козыревой выступили проф. С. Н. Тупеневич и ст. научн. сотр. А. Е. Чумаков.

27 I 1959 состоялось 153-е заседание, присутствовало 15 членов ВБО и 4 гостя. На повестке дня 2 доклада: научн. сотр. ВИЗРа **А. Ф. Коршуновой** «Источники инфекции *Plasmopara halstedii* Berl. et de Toni на подсолнечнике» и ст. научн. сотр. ВИЗРа **А. А. Шумаковой** «О резистентности *Piricularia oryzae* Br. et Cav. к некоторым фунгицидам и о связанных с этим изменениях гриба».

Коршунова указала, что в засушливом 1957 г., несмотря на неблагоприятные условия развития болезни подсолнечника на юге, кроме Ставропольского и Краснодарского краев, это заболевание отмечалось в Северо-Осетинской и Кабардино-Балкарской АССР, в Ростовской области и Молдавской ССР. В указанном году было поражено болезнью 43% посевных площадей, со степенью поражения от 26 до 40%.

Мало исследованным вопросом в биологии гриба *Plasmopara halstedii* является значение отдельных стадий его для возникновения и развития заболевания. Растительные остатки, пораженные грибом, являются основным источником первичной инфекции. Кроме растительных остатков, гриб сохраняется на падалице подсолнечника. Заражение растений происходит как через почву, так и через листья. Опыты с искусственным заражением показали, что заражение через листья успешнее происходит при наличии капельно-жидкой влаги на них, а заражение через почву конидиями происходит при влажности почвы 28.9% и выше. Сообщение вызвало оживленный обмен мнениями.

Доклад Шумаковой посвящен изучению «привыкания» гриба *Piricularia oryzae* Br. et Cav. к новым фунгицидам. Отмечено, что предварительное культивирование гриба на средах с препаратами фигон, каптан, цинеб, ТМТД, медный купорос и перенопс повышает способность гриба развиваться на средах, содержащих гранозан в таких концентрациях, которые являются токсическими в обычных условиях опыта. Выступившие по докладу ст. научн. сотр. Н. С. Новотельнова, проф. М. К. Хохряков и проф. П. Н. Головин отметили глубокое содержание выполненной работы, представляющей большой интерес как с точки зрения испытания ядов, так и со стороны изучения биологических свойств грибных организмов.

На 154-м заседании 10 II 1959 присутствовало 8 членов ВБО и 5 гостей. Были заслушаны 2 доклада: **М. А. Бондарцевой** «Памяти В. Н. Бондарцевой-Монтеверде» (в связи с 70-летием со дня рождения) и мл. научн. сотр. ВИЗРа **М. А. Быстровой**

«Влияние удобрений на подавление корневых гнилей клевера в травопольных севооборотах Ленинградской области».

М. А. Быстрова в своем докладе сообщила, что выращивание клеверов на бедных агрофонах приводит к их ослаблению, поражению фузариозом и изреживанию от корневых гнилей. Поражение корней у всходов клевера фузариозом имеет вид корнееда, а у клеверов 1-го и 2-го годов пользования загнивают верхняя и центральная части корня, что связано главным образом с повреждением и загниванием надземной части растения. Из больных корней выделялись *Fusarium avenaceum* var. *herbarum* и *F. sambucinum*. Применение органо-минеральных удобрений способствовало подавлению корневых гнилей у клеверов 1-го и 2-го годов пользования и получению прибавок урожая сена по 5—23 ц/га. С обсуждением содержания доклада выступила М. Е. Владимирская.

13 III 1959 состоялось 155-е заседание, присутствовало 7 членов ВБО и 3 гостя. С сообщением «Стеблевая ржавчина пшеницы в Амурской области» выступил мл. научн. сотр. ВИЗРа **В. И. Попов.** В Амурской области в 1958 г. наблюдалось значительное развитие стеблевой ржавчины в посевах яровой пшеницы. Интенсивность поражения полей колебалась от 5 до 70%. Наиболее сильно заболевание развилось на поздних сроках посева, размещенных по сое. Предполагается, что в 1958 г. причиной вспышки ржавчины послужил массовый занос уредоспор из северных провинций Китая. Вредоносность стеблевой ржавчины прямо пропорциональна интенсивности поражения, но возрастает в геометрической прогрессии. Если при 17% поражения потеря абсолютного веса урожая составляла всего 3%, то при 50—55% ржавчины вес зерна снижался на 20—30%, при 70% поражения падал на 50—60%. Основными мероприятиями по борьбе с стеблевой ржавчиной пшеницы в условиях Дальнего Востока являются: культура устойчивых сортов (сорт 'Дальневосточная'), ранние сроки посева, правильный подбор предшественников и другие агроприемы.

По докладу Попова выступили Бондарцев и Наумова, которые рекомендовали докладчику продолжить исследования по этому важному вопросу, уделив особое внимание источникам инфекции.

На 156-м заседании 13 X 1959 присутствовали 17 членов ВБО и 2 гостя. На заседании заслушан доклад ст. научн. сотр. ДВ филиала Академии наук СССР **Л. Н. Васильевой** «О виде у агариковых грибов». Агариковые грибы — наиболее высокоорганизованный порядок не только среди базидиальных грибов, но и во всем типе *Fungi*. Они произошли от *Gasteromycetes*, остатки перидия которых сохранились у них в виде покрывала; это необходимо помнить, чтобы правильно понимать направление эволюции в пределах пор. *Agaricales*. Пор. *Agaricales* возник не позднее второй половины мезозоя, и его развитие шло параллельно и в связи с развитием покрытосеменных и хвойных растений.

В комплексе признаков вида значительное место занимают цвет, вкус и запах, хотя они иногда и недостаточно постоянны. Биохимические особенности агариковых грибов еще не изучены. Очень важное значение для характеристики вида имеет экология: субстрат — источник питания, в том числе древесный симбионт и широта специализации вида, тип ареала, возраст вида, его фитоценотические связи, обилие особей, изменчивость. Среди агариковых грибов есть виды молодые — современные и древние реликты; виды, широко распространенные и эндемичные, виды массовые и редкие. Характерен консерватизм видов древних и изменчивость молодых. Процесс появления наследственных отклонений в пределах вида, как убедительно показал Зингер (1940 г.), происходит под влиянием внешней среды, фитоценозов и под влиянием смены источника питания, древесного симбионта. Оценка временных экологических изменений, не имеющих наследственного характера, в качестве внутривидовых таксонов (форм) является простым недоразумением. У агариковых грибов есть внутривидовые наследственные таксоны — географические и экологические подвиды и разновидности; некоторые виды, например *Pleurotus ostreatus*, *Krombholzia scabra* и *K. aurantiaca*, *Boletus edulis*, являются сложными видами.

По докладу выступили ст. научн. сотр А. Г. Романкова, Т. В. Ярошенко, проф. В. Я. Частухин, проф. П. Н. Головин. Общим мнением являлось то, что внутривидовые категории характеризуются наследованием признаков, без понимания чего трудно представить себе эволюционный процесс. Выступавшие отметили, что докладчик вполне своевременно поднял этот вопрос. Головин отметил, что докладчик дает характеристику вида как сложного комплекса признаков, где имеют значение не только морфологические признаки, но и среда обитания вида гриба. Было принято решение рекомендовать доклад Л. Н. Васильевой к опубликованию в «Ботаническом журнале».

О новом ископаемом виде *Ganoderma applanatum* сделал сообщение проф. **А. С. Бондарцев.** Доклад опубликован.

На 157-м заседании 10 XI 1959 присутствовало 5 членов ВБО и 4 гостя. Доклад научн. сотр. БИНа АН Туркм. ССР **Е. Н. Кошкеловой** был посвящен изучению микофлоры Копет-Дага. В настоящее время зарегистрировано 808 видов (включая *Myxomycetes*), относящихся к 188 родам, 51 семейству и 28 порядкам. Из них 438 видов зарегистрированы впервые для Копет-Дага и более 300 видов для Туркмении. Впервые выявлены представители миксомицетов, грибы из порядков *Myxochytridiales*, *Hemisphaeriales*, *Tryblidiales* и таких семейств, как *Massariaceae*, *Valsaceae*, *Anthostomaceae*, *Xylariaceae*, *Hypocreaceae*, *Nectriaceae*.

Впервые для СССР обнаружены представители 73 различных родов, в частности такие грибы, как *Seynesia juniperi*, *Uromyces gladioli* и редкие виды *Uromyces hordei*,

Polyporus rhizophylus, Inonotus tamaricis и др. Выявлены и новые виды для науки (около 50 видов).

При анализе микофлоры Копет-Дага установлено следующее соотношение различных таксонов грибов: наиболее богато и разнообразно представлены представители *Fungi imperfecti* (*Pycnidiales*), затем *Basidiomycetes* (*Uredinales*), *Ascomycetes* (*Sphaeriales* и *Erysiphales*); беднее представлены низшие грибы, среди них наибольшее внимание привлекают представители *Peronosporales*.

По докладу Кошкеловой был поставлен ряд вопросов и принято решение признать правильным путь изучения микофлоры Копет-Дага по поясам с учетом видового разнообразия в каждой из зон. В дальнейшем особое внимание должно быть уделено изучению закономерностей развития видов, чему следует посвятить специальные исследования.

На 158-м заседании бюро секции 11 XI 1959 обсуждался план работ микологической секции ВБО на 1960 г.

159-е заседание состоялось 13 XI, присутствовало 18 членов ВБО и 5 гостей. Сотрудник отдела споровых растений БИНа **М. А. Бондарцева** доложила «Критический обзор новейших систем сем. *Polyporaceae*». Доклад опубликован. По докладу выступили проф. В. Я. Частухин, проф. М. К. Хохряков, доц. Д. В. Соколов, ст. научн. сотр. Б. П. Васильков, доц. Т. Л. Доброзракова, ст. научн. сотр. К. М. Степанов. Выступавшие признали необходимость углубления физиологических и биохимических исследований при построении тех или других систем грибов. Было высказано общее пожелание о необходимости экспериментальной работы в этой области.

160-е заседание состоялось 27 XI 1959, присутствовало 15 членов ВБО и 15 гостей. Заслушан доклад ст. научн. сотр. Института антибиотиков **О. П. Камышко** «Внутривидовая изменчивость гриба *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz». Содержание доклада опубликовано в «Ботаническом журнале», № 5, 1961 г.

На 161-м заседании 11 XII 1959 присутствовало 14 членов ВБО и 1 гость. Аспирантка ЛСХИ **З. И. Шестиперова** доложила «О некоторых особенностях биологии *Puccinia graminis* Pers. в условиях северо-западной зоны». Содержание доклада опубликовано в автореферате. По докладу выступили проф. М. К. Хохряков, ст. научн. сотр. М. Е. Владимирская, зав. каф. с.-х. фитопатологии ЛСХИ Т. Л. Доброзракова. Хохряков отметил, что утверждение докладчика о том, что *Puccinia graminis* в уредостадии не зимует на посевах озимых, является недостаточно убедительным в применении к условиям северо-западной зоны. Учитывая, что в различных зонах СССР линейная ржавчина появляется на дикорастущих злаках значительно позднее, чем на культурных, необходимо для выяснения роли дикорастущих злаков в развитии ржавчины в северо-западной зоне провести специальные исследования.

162-е заседание состоялось 22 XII 1959, присутствовало 11 членов ВБО и 1 гость. Сотрудник отдела споровых растений БИНа **Т. С. Щербина** привела данные по вопросу о степени изученности флоры головневых грибов Карельского перешейка по литературным данным (Ганешин, 1916; Лиро, 1924—1938; Гутнер, 1941), а также по гербарным образцам, собранным в свое время В. Н. Бондарцевой-Монтеверде, М. С. Ворониным, В. Г. Траншелем и другими микологами, и по своим личным сборам и наблюдениям. Сводка данных о головневых грибах Карельского перешейка включает 14 родов и 57 видов головневых грибов, встречающихся на 72 видах питающих растений из 16 семейств. На основании анализа флоры головневых Карельского перешейка выделены 6 основных типов ареалов этих грибов (голарктический, европейский, полукосмополитный, американо-европейский, евразиатский и фенно-скандинавский). Приведены сравнительные данные о количестве видов *Ustilaginales* Карельского перешейка Ленинградской области СССР и на всем земном шаре. Сообщение вызвало ряд вопросов и оживленный обмен мнениями и было оценено как интересное и важное.

На 163-м заседании 15 I 1960 присутствовало 15 членов ВБО и 16 гостей. Аспирант ЛСХИ **Чжоу Мао-фань** выступил с докладом «Изменчивость *Phytophthora infestans*». Изменение агрессивности этого паразита зависит в сильной степени от питания, условий выращивания и т. д. Вирулентность мало агрессивного штамма может повышаться в случае выращивания его на среднеустойчивом сорте; постепенное приспособление гриба к устойчивому сорту может явиться причиной образования новых рас. Минеральные удобрения влияют на поражаемость картофеля фитофторой, полное удобрение, повышенные дозы калийного или фосфорного удобрения способствуют устойчивости к фитофторе. Величина конидий паразита может изменяться в связи с особенностями сорта картофеля (или томата) и поэтому не может являться систематическим признаком при определении видов *Phytophthora*.

По докладу выступили канд. с.-х. наук З. Н. Халеева, канд. с.-х. наук М. А. Быстрова, проф. С. М. Тупеневич и ст. научн. сотр. ВИРа А. Я. Камераз; последний отметил, что аспирантом проделана очень большая работа, так как, к сожалению, в СССР изучение расового состава *Phytophthora* в должных масштабах не проводится.

Затем был заслушан доклад **А. Г. Романковой** «Участие почвенных грибов в образовании перегнойных соединений». В разложении органического вещества почвы и в образовании перегноя принимает участие сложный по видовому составу биоценоз микроскопических живых существ — обитателей почвы (бактерии, грибы, актиномицеты, водоросли и простейшие). Химическая природа выделенных гуминоподобных соединений, образуемых грибами и бактериями, еще недостаточно изучена. Необходимым условием для образования гуминоподобных соединений является: 1) наличие одновременно органического и минерального азота, 2) из источников углерода, кроме клетчатки, грибы успешно используют пектиновые и дубильные вещества с образова-

нием перегнойных соединений, 3) в биосинтезе гуминоподобных соединений почвенными грибами значительная роль принадлежит фосфору и микроэлементам. Высказано пожелание о скорейшем опубликовании работы.

25 II 1960 состоялось 164-е заседание, присутствовало 11 членов ВБО и 4 гостя.

Ст. научн. сотр. Кубанской опытной станции ВИРа **Я. М. Стамм** выступил с докладом «Методы и результаты многолетнего изучения устойчивости льна к фузариозу в мировой коллекции». По докладу Стамма выступили Хохряков и Головин.

18 III 1960 состоялось внеочередное выездное 165-е заседание на прядильно-ниточном комбинате «Советская Звезда». В работе заседания, помимо членов секции, приняли участие инженеры-технологи комбината и доцент Текстильного института Е. А. Санков. Присутствующие (39 человек) ознакомились с ходом обработки хлопка-сырца в нить, посетив цеха комбината. С докладом об усовершенствовании технологии обработки хлопка-сырца выступил **Е. А. Санков**. Затем выступил Хохряков с соображениями и ответами на вопросы по способам обеззараживания хлопка-сырца для предохранения получаемой нити от повреждения микроорганизмами.

166-е заседание проходило 25 III 1960, присутствовало 19 членов ВБО и 10 гостей. С докладами выступили ст. научн. сотр. ВИЗРа **Н. С. Новотельнова** «Некоторые результаты экспериментального изучения биологии возбудителя ложной мучнистой росы подсолнечника» и проф. **Н. А. Черемисинов** «Микофлора семян и початков кукурузы и иммунологическое значение разнокачественности семян». Сообщения опубликованы в «Ботаническом журнале».

167-е заседание состоялось 15 IV 1960, присутствовало 15 членов ВБО и 5 гостей. С докладом «Прогноз появления и развития *Phytophthora infestans* de By. на картофеле» выступила ст. научн. сотр. ВИЗРа **Н. А. Наумова**; ею сделан критический обзор мировой литературы по состоянию проблемы краткосрочного прогноза фитофторы с целью сигнализации о сроках защитных опрыскиваний картофеля, применяемых в различных странах Европы и Америки.

В СССР при огромном разнообразии агроклиматических условий в зонах картофелеводства разработку показателей прогноза и их уточнение следует вести по отдельным зонам и районам с учетом местных особенностей. По докладу выступили Хохряков, Тупеневич, Халеева.

На 168-м заседании 6 V 1960 присутствовало 18 членов ВБО. С докладом «Об улучшении пропитываемости древесины антисептиками при помощи деревоокрашивающих грибов» выступил проф. **А. Т. Вакин**. Работа была начата автором совместно с З. Н. Соколовой и О. В. Саркисовой в 1955 г. по поручению Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта (ЛИИЖТ) и Ленинградского завода им. Халтурина. Основной путь исследования сводился к использованию деревообитающих грибов, преимущественно таких, которые почти не разрушают или мало разрушают механические структурные элементы древесины, но вскрывают окаймленные поры, прободают клеточные оболочки трахеид, разрушают лучевую паренхиму и эпителии смоляных ходов, чем облегчается проникновение в древесину жидкости.

Далее с сообщением о поездке в Румынскую Народную Республику выступила проф. **Д. Н. Бабаян**. Доклад опубликован.

На 169-м заседании 12 V 1960 присутствовало 14 членов ВБО. С сообщением об итогах исследования микофлоры Украины выступил **С. Ф. Морочковский**. Выступившие по докладу Морочковского Литвинов и Головин подчеркнули, что украинские микологи ведут большую и плодотворную исследовательскую работу. Территория Украины может считаться одним из наиболее полно изученных районов Советского Союза (здесь отмечено свыше 5.5 тыс. видов грибов), в чем большая заслуга Морочковского, возглавившего эту большую и трудоемкую работу.

170-е заседание состоялось 27 V 1960, присутствовало 17 членов ВБО и 4 гостя. На повестке дня 2 доклада: доц. Лесотехнической академии им. Кирова **Д. В. Соколова** «Опыт использования антибиотических веществ, продуцируемых трутовыми и некоторыми другими грибами против фузариоза сеянцев сосны» и научн. сотр. ВИЗРа **М. Ю. Степановой** «Фузариозы однолетних бобовых культур в Ленинградской области». Оба доклада вызвали широкий обмен мнениями, в котором приняли участие Головин, Владимирская, Хохряков, Халеева и др.

На 171-м заседании 14 VI 1960 присутствовало 11 человек. Проф. **А. Т. Вакин** сделал сообщение, посвященное памяти проф. В. В. Миллера, в связи с 80-летием со дня рождения. Проф. **А. С. Бондарцев** охарактеризовал научную деятельность проф. А. А. Потебни в связи с 90-летием со дня его рождения.

На 172-м заседании 21 X 1960 присутствовало 13 членов ВБО и 14 гостей.

Председательствующий Головин сообщил о неожиданной кончине почетного члена ВАСХНИЛ, чл.-корр. АН УССР, председателя Харьковского отделения микологической секции ВБО, докт. с.-х. наук проф. Харьковского университета и С.-х. института Т. Д. Страхова. Присутствующие почтили память Страхова вставанием.

Подполковник медицинской службы, канд. мед. наук **Е. Е. Верхоломов** сделал сообщение на тему «К усовершенствованию методики получения гемокультур некоторых гифальных грибов у раковых больных». Доклад вызвал большой интерес у слушателей и многочисленные выступления; предложено созвать объединенное заседание микологов и Общества онкологов на базе Онкологического института, где продлить обсуждение заслушанного доклада. Доклад опубликован в «Ботаническом журнале», № 3, 1961 г.

С кратким сообщением о Втором европейском съезде микологов в Праге выступила **К. С. Сергеева**.

На 173-м заседании 11 XI 1960 присутствовало 20 человек, из них 9 гостей. На повестке дня доклад ст. научн. сотр. **О. П. Камышко** на тему «Биологические методы определения активности гризофульвина». Доклад вызвал большой интерес, в обсуждении приняли участие Хохряков, Литвинов, Головин.

Поступило заявление секретаря секции Владимирской с просьбой освободить ее от обязанностей секретаря; принято решение благодарить Владимирскую за ее работу на посту секретаря секции и удовлетворить ее просьбу, оставив ее в составе бюро секции.

Секретарем Микологической секции ВБО избрана Н. П. Черепанова, она введена в состав членов бюро секции.

На 174-м заседании 22 XI 1960 присутствовали 24 члена секции и 6 гостей. С докладом выступил научный сотрудник Казачинской экспедиции Красноярского геологического управления **П. А. Попов** «Ископаемые грибы Западно-Сибирской низменности и их значение для разрешения задач геологии, стратиграфии и палеогеографии». Доклад опубликован.

Следующий доклад сделала ст. научн. сотр. **А. П. Хорькова** на тему «Биологические особенности возбудителя ооспороза картофеля и меры борьбы с ним в условиях Заполярья». Доклад опубликован в «Ботаническом журнале».

На 175-м заседании 9 XII 1960 присутствовало 27 человек, из них 5 гостей. Проф. **А. Т. Вакин** в докладе «Общие закономерности развития дереворазрушающих грибов в стволе дерева» сообщил о результатах иссследования ложного и настоящего ядра древесины, начатых в 1950 г., целью которых было помочь лесоводам выращивать здоровые деревья, без пораженного ядра. Исследования проводились главным образом с лиственными породами. В обсуждении доклада приняли участие И. И. Журавлев, М. А. Литвинов, В. Я. Частухин, П. Н. Головин и др.

На 176-м заседании 13 XII 1960 присутствовало 20 человек, в том числе 7 гостей. Ст. научн. сотр. Ленинградского института антибиотиков **М. Ф. Ременец** сделал сообщение «Действие антибиотиков полиенового ряда на фитопатогенные грибы-паразиты с.-х. растений in vitro». Действие антибиотиков нистатина и леворина изучалось на 29 видах грибов, патогенных для садовых, огородных и полевых растений.

Для окончательных рекомендаций применения изученных антибиотиков в производстве необходимо провести исследования на соответствующих с.-х. культурах, ибо результаты опытов in vitro не могут полностью соответствовать данным in vivo. Докладчику был задан ряд вопросов, касающихся свойств антибиотиков нистатина и леворина.

Затем с сообщением «Об испытании действия антибиотиков на развитие болезней сельскохозяйственных культур» выступил студент 5-го курса ЛСХИ **М. М. Левитин**. Результаты лабораторно-вегетационных опытов показали, что профилактическое опрыскивание антибиотиками в концентрациях 0.0002—0.0005% эффективно в отношении антракноза малины. Наилучшее действие оказывает нистатин, под действием которого заражение малины антракнозом снижалось до 10—18% против 100% в контроле. Антибиотики (нистатин, леворин, гризеофульвин) оказали эффективное действие в борьбе с гнилями плодов слив (*Monilia cinerea*) и яблок (*Monilia fructigena*).

Выступившие в обсуждении доклада Т. Л. Доброзракова и Головин подчеркнули, что вопрос о применении антибиотиков в борьбе с возбудителями болезней с.-х. культур — новый, недостаточно разработанный, поэтому следует всячески приветствовать работу в этом направлении.

В январе 1961 г. состоялось 177-е заседание секции, присутствовало 28 человек. С докладом, посвященным памяти Страхова, выступил **А. С. Бондарцев**. Хохряков и Доброзракова поделились воспоминаниями о совместной работе со Страховым. Был заслушан доклад мл. научн. сотр. ВИЗРа **В. И. Кривченко** «Поражаемость сортов пшеницы физиологическими формами пыльной головни»; путем искусственного заражения более 200 сортов пшениц установлено наличие в условиях предгорной части Сев. Кавказа двух форм пыльной головни. Докладчик дает подробный анализ существующих методов искусственного заражения и предлагает свой метод, представляющий собой модификацию существующего вакуумного метода заражения растений.

На 178-м заседании 10 II 1961 присутствовало 20 человек. Сотрудник лаборатории иммунитета ВИЗРа **Н. М. Щербакова** сообщила «Об использовании серологического метода для оздоровления семенного картофеля от вирусных болезней». В докладе подробно освещена история применения серологического метода в фитопатологии и методика, которой пользуются в настоящее время в диагностике вирусных заболеваний растений (последовательные этапы — подготовка антигена, его инъекция, получение сыворотки и определение ее качества). Вместе с тем докладчик дал ясную картину применения этого метода при вирусных заболеваниях картофеля. Эта работа имеет большое практическое значение.

Затем выступила мл. научн. сотр. **В. В. Шопина** с докладом «Значение трансплантации зародыша для получения устойчивых к бурой ржавчине и урожайных форм пшениц». Методом трансплантации зародыша докладчик получила 18 ценных по устойчивости к бурой ржавчине и высокопродуктивных форм пшениц. Пересадка зародыша в растущем колосе дает значительно больший эффект, нежели обычное использование пересадки зародыша с одного семени на другое в период покоя семян. Исполь-

зование этого метода в селекционном процессе даст возможность получать хозяйственно ценные формы пшениц.

На 179-м заседании 24 II 1961 присутствовали 13 членов ВБО и 11 гостей. Председательствующий Головин сообщил присутствующим о необходимости составления плана издательской работы на 1961 г., в котором можно было бы предусмотреть опубликование монографий, научно-популярных изданий и пр.

Затем был заслушан доклад **Н. С. Федоринчика** «Роль гриба триходермы *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz в ограничении развития возбудителей болезней в почве». Доклад вызвал оживленное обсуждение, в котором приняли участие Хохряков, Камышко, Доброзракова и др.

Сотрудница с.-х. института **Н. А. Рябкова** сообщила «К вопросу о биологии возбудителя антракноза малины». Это заболевание является одним из распространенных в условиях Ленинградской области. Возбудитель болезни *Gloeosporium venetum* Speg. впервые был описан Спегаццини в 1879 г. в Италии, затем болезнь была обнаружена в Европе, Канаде, Австралии и Америке. Наиболее сильно болезнь проявляется на побегах и листьях. Обнаруживается она весной на нижних частях молодых отпрысков малины в виде овальных мелких пятен с фиолетовым окаймлением. На листьях пятна при сильном поражении вызывают отмирание ткани. В условиях Ленинградской области болезнь появляется в начале июня, однако массовое развитие ее наблюдается в июле. По наблюдениям докладчика, зараженность побегов на отдельных сортах может достигать 93%. Докладчик подробно остановился на изучении биологии возбудителя антракноза малины и мерах борьбы с болезнью. На пораженных побегах обнаруживается конидиальная стадия гриба *Gloeosporium venetum* Speg., сумчатая же стадия в наших условиях не обнаружена. Источником весеннего возобновления служат конидии и мицелий гриба, которые сохраняются на пораженных побегах в течение года. Для проверки патогенности гриба производилось заражение растений мицелием и спорами из чистой культуры. На искусственно зараженных побегах были обнаружены признаки поражения и хорошо выраженное спороношение. Проведенные наблюдения и учеты показали, что высокая температура (25°) в сочетании с повышенной влажностью воздуха (70—80%) дает резкое возрастание пораженности малины.

В связи с тем, что антракноз развивался на всех сортах малины, где производилась работа, была произведена оценка устойчивости сортов. При оценке устойчивости сорта определялся процент заражения побегов и степень их поражения. Для определения степени поражения использовалась специальная шкала, разработанная докладчиком. Из 15 учитываемых сортов устойчивых к антракнозу не оказалось. Менее поражаемыми сортами малины являются 'Турнер', 'Усанка', 'Герберта', 'Находка', 'Мальберо'. К более поражаемым сортам относятся 'Прогресс', 'Осенняя', 'Байкальская', 'Английская', 'Сеянец Немеца', 'Новость', Кузьмина'. Особенно сильно поражается сорт 'Сеянец Баумфорта'.

В связи с тем, что инфекция гриба распространяется быстро в течение всей вегетации, было обращено внимание прежде всего на профилактические опрыскивания. Наиболее эффективным является цирам в концентрации 0.75%, медная соль анилида сульфокислоты в концентрации 0.3% и цинеб в концентрации 0.5%.

Из антибиотиков испытывались нистатин и гризеофульвин. Лабораторные опыты по проращиванию спор показали высокую эффективность антибиотиков. Так, в нистатине, взятом в концентрации 0.0005% и в гризеофульвине в концентрации 0.01%, прорастающих спор не наблюдалось. В лабораторно-вегетационном опыте зараженность побегов снизилась по сравнению с контролем при действии нистатина в 6 раз, при действии гризеофульвина — в 7 раз.

В итоге проведенных исследований выяснены биологические особенности возбудителя, что может послужить обоснованием мероприятий в борьбе с болезнью. В обсуждении доклада приняли участие М. К. Хохряков, Н. С. Федоринчик, А. Т. Тропова, П. Н. Головин. Выступавшие подчеркивали важность данного сообщения, значительно дополняющего сведения об этом мало известном заболевании.

На 180-м заседании 3 III 1961 присутствовало 36 человек. Проф. Хохряков в своем сообщении подробно осветил фитопатологические исследования, проводимые в настоящее время в Чехословакии; доклад был выслушан присутствующими с большим вниманием и интересом.

Затем **В. В. Шопина** сделала доклад на тему «Расы возбудителей бурой и стеблевой ржавчины пшеницы».

24 III состоялось 181-е заседание, присутствовало 16 человек. С докладом «Ежовиковые грибы (сем. *Hydnaceae*) СССР» выступила ст. научн. сотр. БИНа АН СССР **Т. Л. Николаева.**

В результате законченной критической обработки ежовиковых грибов СССР автором установлено 108 видов. Эта группа грибов представляет большой научный интерес в связи с морфологическим их своеобразием, а также в связи с особым их положением в системе пор. *Aphyllophorales.*

На 182-м заседании 14 IV 1961 присутствовало 23 человека. С докладами выступили ст. научн. сотр. **С. А. Гуцевич** «Материалы к вопросу об интродукции грибов» (доклад напечатан) и аспирант ВИЗРа **Джанузанов** «Микофлора колхоза Приневской низменности», материалы доклада изложены в автореферате.

25 IV 1961 состоялось 183-е заседание, на котором присутствовало 18 человек.

К. В. Никитина сделала сообщение «Новые органические препараты для борьбы с гнилями плодов при хранении». Установлено, что в определенных концентрациях эфиры тиосульфокислот полностью убивают грибы из родов *Penicillium*, *Botrytis*,

Monilia, *Fusarium* и др. Работа проводилась в течение двух лет. Автор считает целесообразным дальнейшее использование проверенных им эфиров при хранении цитрусовых и косточковых пород и рекомендует их как дополнительные средства защиты для внедрения в практику хранения плодов.

Затем выступил **Б. А. Томилин** с докладом «Грибы Свободненского района Амурской области». Доклад опубликован.

12 V 1961 состоялось 184-е заседание секции, на котором сделала сообщение **Н. Н. Кожевникова** «Изучение различных по агрессивности штаммов *Phytophthora infestans* De By.» (по материалам диссертации). Данные опубликованы в автореферате.

На 185-м заседании 26 V 1961 выступила **Л. И. Демидова** с сообщением «Черная плесень — новая болезнь огурцов». Материалы опубликованы в автореферате.

186—190-е заседания секции были осуществлены в виде микологических экскурсий. Члены Микологической секции — представители ВИЗРа, БИНа, ЛГУ, сотр. АН союзных республик и др. приняли участие в микологических экскурсиях в окрестностях Ленинграда. Были совершены экскурсии в Дудергоф, Гатчину, Ст. Петергоф, Лисий Нос; всего было осуществлено 5 экскурсий.

17 X 1961 состоялось 191-е заседание, присутствовало 26 человек. Был заслушан доклад **Н. С. Новотельновой** «Биологические особенности *Plasmopara halstedii* на подсолнечнике». В обсуждении доклада приняли участие А. Т. Тропова, Б. П. Васильков, М. К. Хохряков, Т. А. Доброзракова. Доклад напечатан в «Ботаническом журнале».

192-е заседание проходило 20 X 1961, присутствовало 19 человек. **А. И. Золотарев** сообщил «Серая гниль семенного люпина, вызываемая *Botrytis cinerea* Pers., и агробиологическое обоснование мероприятий по борьбе с нею». Доклад представляет собой содержание диссертации. Присутствующие дали высокую оценку этой работе и вынесли решение рекомендовать ее к защите. Диссертация представляет хороший пример комплексного исследования.

31 X 1961 состоялось 193-е заседание, присутствовал 31 человек.

С докладом «Материалы к изучению грибов, выделенных из крови людей при некоторых заболеваниях», выступил **Е. Е. Верхоломов**. Доклад вызвал большой интерес и широкое обсуждение. Содержание доклада опубликовано.

194-е заседание состоялось 10 XI 1961, присутствовало 26 человек. Был заслушан доклад **О. П. Камышко** «Антибиотическая активность видов *Aspergillus* и их распространение в почвах Ленинградской области».

24 XI 1961 состоялось 195-е заседание, на котором был сделан доклад аспирантом **А. А. Бенкен** (ВИЗР) «Особенности прорастания спор некоторых паразитных грибов». В обсуждении доклада приняли участие Т. Л. Доброзракова, М. Е. Владимирская, М. К. Хохряков.

На 196-м заседании 8 XII 1961 заслушан доклад **Л. Н. Бушковой** «Биология возбудителя бактериоза огурцов и меры борьбы с ним». Исследовалось влияние азотистого и углеводного питания, влияние витаминов, pH среды на развитие *Pseudomonas lachrymans* — возбудителя бактериоза огурцов. Докладчик подробно останавливается на вопросе о специализации возбудителя, показав при этом, что он поражает не только огурцы, но и другие виды тыквенных. В качестве мер борьбы рекомендовано протравливание семян антибиотиками (стрептомицин, биомицин, тетрациклин, террамицин) и ядами (тирам, фигон). Доклад был выслушан с большим интересом.

Со вторым докладом выступил аспирант ВИЗРа **Ю. Ф. Кулибаба** «Этиология дырчатой пятнистости косточковых пород в условиях влажных субтропиков Краснодарского края».

На 197-м заседании 22 XII 1961 присутствовало 45 человек.

С докладами выступили: **Е. А. Гаврилова** «Повышение устойчивости томатов к болезням путем применения микроэлементов», материалы доклада опубликованы в автореферате и проф. **М. В. Горленко** «Некоторые итоги изучения физиологии несовершеннных паразитных грибов (к эволюции паразитизма)», материалы доклада напечатаны.

198-е заседание состоялось 5 I 1962, присутствовало 12 человек. С докладом «Повышение вирулентности энтомопатогенных грибов» выступила ст. научн. сотр. ВИЗРа **А. А. Евлахова**. Воздействуя некоторыми физическими и химическими факторами на грибы *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. и *Aspergillus flavus* Lind., она получила формы гриба с повышенной вирулентностью по отношению к насекомым. Из химических факторов испытывались некоторые хлорорганические инсектициды (ДДТ и ГХУГ), из физических — ультразвук, ультрафиолет, лучи рентгена и гамма-лучи. Положительные результаты получены для гриба *Beauveria bassiana*. Исследования в этом направлении продолжаются.

19 I 1962 состоялось 199-е заседание секции, присутствовало 25 человек. **В. Е. Владимирская** доложила «О фумигации почвы в борьбе с килой капусты». Ею предложен эффективный химический препарат карбатион для обеззараживания почвы. Мл. научн. сотр. ВИЗРа **В. И. Кривченко** сообщил «К дифференциации форм возбудителя пыльной головни пшеницы».

9 II 1962 состоялось 200-е заседание, посвященное памяти проф. Артура Артуровича Ячевского (в связи с 30-летием со дня смерти), присутствовал 71 человек.

С докладом, посвященным жизни и научной деятельности Ячевского, выступила ст. научн. сотр. ЛГУ **Н. П. Черепанова**. С воспоминаниями о совместной работе с Ячевским выступили проф. М. К. Хохряков, Т. Ф. Маклакова, Е. А. Карпова Бенуа и др.

На 201-м заседании 23 II 1962 **И. И. Журавлев** выступил с сообщением «Роль болезней самосева в возобновлении леса на вырубках». Докладчик затронул очень важные вопросы, касающиеся проблемы окультуривания наших лесов. Работами Журавлева вскрыта причина отпада леса.

С докладом «О сосудистом заболевании дуба» выступил **И. И. Минкевич**. Он подробно остановился на симптомах заболевания дуба сосудистым микозом, на причинах, вызывающих данное заболевание, а также на некоторых мероприятиях, предупреждающих появление сосудистого микоза.

На 202-м заседании 20 III 1962 присутствовало 16 человек. С докладом «Материалы по экологии паразитных грибов пор. *Hyphales* учлесхоза „Лес на Ворскле" Белгородской области» выступил доц. ЛГУ **И. Е. Брежнев**. Доклад напечатан.

20 IV 1962 состоялось 203-е заседание, на котором был заслушан доклад польского фитопатолога **Я. Я. Пелька** на тему «Гиперпаразиты пыльной головни пшеницы и ячменя». Докладчик, исследуя многочисленные образцы пыльной головни пшеницы и ячменя в южной части Польши, обнаружил гиперпаразиты из родов *Tuberculina*, *Verticillium*, *Fusarium*, *Oospora*, *Botrytis* и др. Изучение морфологии, биологии и систематики этих грибов позволило установить, что виды *Tuberculina*, найденные автором, являются новыми для науки (*T. ustilaginum* и *T. cracovia*). Вопросы, затронутые докладчиком, представляют большой теоретический и практический интерес. Докладчику были высказаны пожелания продолжить эти исследования с целью выяснить возможности использования полученных данных для борьбы с пыльной головней.

На 204-м заседании 18 V 1962 присутствовало 17 человек. С докладом выступила **Н. Н. Владимирская** «Обоснование мер борьбы с возбудителем рака картофеля».

В результате многолетних исследований по биологии возбудителя рака картофеля Владимирской разработан ряд мероприятий по борьбе с этой опасной болезнью. Работа вызвала большой интерес у слушателей. Выступавшие в прениях единодушно отмечали необходимость издания сводной работы Владимирской в виде отдельной брошюры.

Аспирантка **М. А. Бондарцева** сообщила: «Значение анатомического критерия в систематике некоторых семейств афиллофоровых грибов». Материалы доклада опубликованы в автореферате и «Ботаническом журнале», № 3, 1963 г.

205-е заседание состоялось 20 XI 1962, присутствовало 26 человек. Был заслушан доклад ст. научн. сотр. ВИЗРа **Н. С. Новотельновой** «Роль семян в передаче инфекции ложномучнистой росы подсолнечника». Приведены патолого-анатомические данные, показывающие динамику продвижения гриба из вегетативных органов подсолнечника в репродуктивные и локализацию гриба в семенах. Выяснено, что семена передают болезнь всходам: наблюдается пониженная всхожесть пораженных семян и подавление начальной стадии роста растений. В обсуждении доклада приняли участие Т. Л. Доброзракова, П. Н. Головин и др.

14 XII 1962 состоялось 206-е заседание Микологической секции, присутствовало 16 человек.

С докладом на тему «Ускоренная оценка сортов пшениц на зараженность пыльной головней» выступил мл. научн. сотр. ВИЗРа **В. И. Кривченко**.

А. С. Бондарцев, М. Е. Владимирская, П. Н. Головин, А. Т. Тропова, М. К. Хохряков и *Н. П. Черепанова.*

(Получено 18 III 1963).

VOL. XLIX *№ 2*

BOTANICAL JOURNAL

FEBRUARY 1964

CONTENTS

---

[1] Medicinal-plant garden that has developed into the Leningrad Botanic Garden (*Translator*).

[2] Medicinal-plant Island (Insula Apothecaria), one of the islands in the delta of the Neva, the site of the Leningrad Botanic Garden and the V. L. Komarov Botanical Institute of the U. S. S. R. Academy of Sciences, formerly of the Medicinal-plant garden after which it was named. (*Translator*).



Подписано к печати 28/I 1964 г. М—24840. Бумага 70×108$^{1}/_{16}$. Бум. л. 5. Печ. л. 10 = 13.70 усл. печ. л. + 2 вкл. Уч.-изд. л. 17 82. Тираж 2850. Зак. 488.

1-я типография Издательства «Наука». Ленинград, В-34, 9 лин., д. 12

СОДЕРЖАНИЕ